

HASZNÁLATI UTASÍTÁS

TYPE TR-4805

“CHARACTERSCOPE-Z” FÉLVÉZETŐ  
KARAKTERISZTIKA ÁBRÁZOLÓ



1575



ELEKTRONIKUS MÉRŐKEszüLÉKEK GYÁRA

TYPE TR-4805

**"CHARACTERSCOPE-Z" FÉLVEZETŐ  
KARAKTERISZTIKA ÁBRÁZOLÓ**



1575

Gyártja:

ELEKTROMÉRŐI MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA  
1163, Budapest, Cziráky u. 26-32.  
Telefon: 837-770 Telex: 22-45-35

Forgalomba hozza:

MIGÉRT

MŰSZER- ÉS IRCDAGÉPÉRTÉKESITŐ VÁLLALAT  
1065 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky ut 37.

"15750- 700" pr. sz.

1981.

F.k. Kiss József

## TARTALOMJEGYZÉK

|   | Oldal |
|---|-------|
| 1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETELÉ ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE                | 3     |
| 2. MŰSZAKI ADATOK   | 4     |
| 3. A MŰSZER ÖSSZEÁLLITÁSA   | 7     |
| 4. A MŰSZER ÉS PÓBB KÍSZELÉEK MŰköDÉSE ÉS FELEPÍTÉSE              | 9     |
| 4.1. Működési elv   | 9     |
| 4.2. A készülék működése  | 9     |
| 4.3. Részletes működési leírás                                    | 9     |
| 4.4. Mechanikai felépítés   | 15    |
| 5. ÁLTALÁNCOS Üzemeltetési UTASÍTÁSOK                             | 16    |
| 5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása                          | 16    |
| 5.2. Összeállítási utasítás                                       | 16    |
| 6. BIZTONSAGTECHNIKI UTASÍTÁSOK                                   | 17    |
| 7. Üzembehelyezés előkészítése                                    | 18    |
| 7.1. Kezelőszervek és csatlakozók                                 | 18    |
| 7.2. Ovó rendszabályok  | 20    |
| 8. A KÉSZÜLÉK HASZNÁLATA  | 22    |
| 8.1. Üzembehelyezés   | 22    |
| 8.2. Üzemeltetés 60 Hz-es hálózatról                              | 23    |
| 8.3. Nagyaramú mérési összeállítás                                | 23    |
| 8.4. Mérések  | 23    |
| 9. JELLEGZETES MŰGHIBÁCSOK ÉS MEGEZDÜLETÉSÜK                      | 26    |
| 9.1. Ovórendszerelvűek a javítás előtt, alatt és után             | 26    |
| 9.2. Funkcionális ellenőrzés, hibajavítás                         | 26    |
| 10. MŰSZAKI KARBANTARTÁS  | 29    |
| 11. A MŰSZAKI ÁLLAPOT ELLENŐRZÉSE                                 | 30    |
| 11.1. A műszaki állapot ellenőrzésének gyakorisága és körűlményei | 30    |
| 11.2. A vízszintes erősítő ellenőrzése                            | 30    |
| 11.3. A függőleges erősítő ellenőrzése                            | 31    |
| 11.4. A lépcsőgenerátor ellenőrzése                               | 31    |
| 12. TÁROLÁSI SZABÁLYOK  | 35    |
| MELLÉKLETÉK   | 36    |

## 1. A KÉSZÜLÉK RENDELTELÉSE ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE

A TYPE 1575 CHARACTERISCOPE-Z /TR-4805/ általános használatú félvezető karakterisztika vizsgáló műszar.

A készülék elsősorban félvezető alkatrészak szemléletes vizsgálatára alkalmas; segítségével kis- és nagyteljesítményű tranzisztorok; FET-ek, diódák, Zener-diódák, tunnel-diódák, tirisztorok stb. vizsgálhatók.

Laboratóriumban és gyártásban egyaránt egyszerű és gyors alkatrészmérést biztosít. Az alapkészülékkel két alkatrész összehasonlító vizsgálata végezhető, kézi átkapcsolással, 0-1000 V ill. 5 nA- 2 A tartományban, max. 200 mA bázisárammal. Az 1576-3 /TR-4806-3/ tipusu Nagyáramú Betétegység és ez 1575-3 /TR-4805-3/ tipuau Nagyáramú Adapter, mint tartozerék felhasználásával a méréstartomány 200 A kollektor- és 20 A bázisáramig terjeszthető ki /impulzusüzemben/. A készülék passzív alkatrészek, pl. jelfogók, kapcsolók, csatlakozók kis- és nagyáramú mérésére is alkalmas, szintén 200 A csúcsáramig.

A karakterisztika ábrázoló teljesen félvezetős falépítésű, a korszerű integrált áramkörök alkalmazása a készülék megbizhatóságát növeli. A sokféle mérés elvégzését a készülék könnyű kezelhetősége biztosítja.

## 2. MŰSZAKI ADATOK

### 2.1. Általános adatok

2.1.1. Vizsgálható eszközök száma

2 /kézi átkapcsolással/

2.1.2. Alspálcás

földelt emitteres

### 2.2. Kollektor táplálás

#### 2.2.1. Feszültség

0-1 kV /terhelhetetlenül, 10 átkapcsolható sávban, a sávon belül folyamatosan szabályozható/

+ és -

AC /egyenirányított szinuszfeszültség/

DC

2 A

0,1 - 0,5 - 2 - 10 W, automatikus kijelzéssel

0 - 1,7 M  $\Omega$  11 lépésoen  
/0; 25; 10; 65; 250  $\Omega$ ,  
1; 6,5; 25; 85; 500  $\kappa$   $\Omega$ ,  
1,7 M  $\Omega$  /

a mérőbefogóba helyezett félvezető eszközökre csak a védőbura zárt állapotában adható feszültség

#### 2.2.7. Életvédelem

### 2.3. Lépcsőgenerátor

#### 2.3.1. Üzemmód

sgyes lépcső  
ciklikusan ismétlődő lépcső sor

2-10

0,2  $\mu$ A - 20 mA /1-2-5 lépésekben/

#### 2.3.2. Lépcsőszám

0,1 V - 2 V /1-2-5 lépésekben/

#### 2.3.3. Áramlépcső értéke

#### 2.3.4. Feszültséglépcső értéke

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 2.3.5. Polaritás                    | + és -                             |
| 2.3.6. Pontosság /0 eltolás esetén/ | $\pm 5\%$                          |
| 2.3.7. Eltolás /offset/             | min. $\pm 1$ lépcső                |
| 2.3.8. FET gate áram ellenőrzés     | 100 k $\Omega$ soros ellenállással |

#### 2.4. Visszintes erősítő

|  |  |
|--|--|
| 2.4.1. Üzemmód                               | $U_{CE}$ vagy $U_{BE}$ mérés               |
| 2.4.2. Érzékenység                           | 0,1 V - 100 V/osztás<br>/1-2-5 lépésekben/ |
| 2.4.3. Pontosság /10 osztásra vonatkoztatva/ | $\pm 5\%$                                  |

#### 2.5. Függőleges erősítő

|  |   |
|--|---|
| 2.5.1. Üzemmód                               | $I_C$ mérés                               |
| 2.5.2. Érzékenység                           | 5 nA - 0,2 A/osztás<br>/1-2-5 lépésekben/ |
| 2.5.3. Pontosság /10 osztásra vonatkoztatva/ | $\pm 5\% \pm 10$ nA                       |

#### 2.6. Mérőelénítés

|                   |  |
|-------------------|--|
| 2.6.1. Képméret   | 80 x 80 mm /10 x 10 osztás/                            |
| 2.6.2. Képhelyzet | konvencionális mind NPN, mind PNP eszköz mérése esetén |

#### 2.7. Hálózati adatok

|                   |  |
|-------------------|--|
| 2.7.1. Feszültség | 110, 127, 220 V $\pm 10\%$<br>/átkapcsolható/  |
| 2.7.2. Frekvencia | 50/60 Hz   |
| 2.7.3. Fogyasztás | kb. 50 VA /kisteljesítményű eszközök mérése esetén/<br>kb. 70 VA /nagy teljesítményű eszközök mérése esetén/ |

|                     |  |
|---------------------|--|
| 2.9. <u>Méretek</u> | 252 mm magas<br>252 mm széles<br>343 mm mély |
| 2.9. Tömeg          | kör. 12,5 kg                                 |

#### 2.10. Klima adatok

|   |   |
|---|---|
| 2.10.1. Normál és névleges üzemű feltételek |   |
| 2.10.1.1. Környezeti hőmérséklet            | +10 <sup>0</sup> C ... +35 <sup>0</sup> C |
| 2.10.1.2. Relativ légnedvesség              | max. 85 %                                 |
| 2.10.1.3. Légnyomás                         | 0,6-1,06 bar                              |

#### 2.10.2. Üzemeltetési határfeltételek

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 2.10.2.1. Környezeti hőmérséklet | +5 <sup>0</sup> C ... +40 <sup>0</sup> C |
| 2.10.2.2. Relativ légnedvesség   | max. 85 %                                |
| 2.10.2.3. Légnyomás              | 0,6-1,06 bar                             |

#### 2.10.3. Szállítási és tárolási feltételek

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 2.10.3.1. Környezeti hőmérséklet | -25 <sup>0</sup> C ... +55 <sup>0</sup> C |
| 2.10.3.2. Relativ légnedvesség   | max. 98 %                                 |
| 2.10.3.3. Légnyomás              | 0,6-1,05 bar                              |

#### 2.11. Periodikus ütésvizsgálat

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 2.11.1. Az ütés időtartama      | 12 ms |
| 2.11.2. A max. gyorsulás értéke | 5 g   |
| 2.11.3. Az ütések száma         | 1000  |

#### 2.12. A készülék alapvetően az alábbi szabványoknak tesz eleget:

- 2.12.1. MSZ 94-70
- 2.12.2. KÖST RSZ 2657-73, RSZ 3824-73, RSZ 3825-73, RSZ 4492-74.

### 3. A MŰSZER ÖSSZEÁLLITÁSA

3.1. Type 1575 /TR-4805/ "CHARACTERSCOPE-Z" félvezető karakterisztika ábrázoló

#### 3.2. Tartozékok

##### 3.2.1. "A" tartozékok /a készülék árában bennefoglalt/

|      |   |      |
|------|---|------|
| 1 db | Hálózati csatlakozó vezeték csatlakozó dugókkal | 1004 |
| 1 db | Használati útásítás                             |      |

##### 3.2.2. "B" tartozékok /a készülékekkel együtt szállított, az ár külön felszámítása mellett/

|      |  |        |
|------|--|--------|
| 1 db | TR-4805-1 mérő befogó TO-5 & TO-18 foglalatokkal | 1575-1 |
| 1 db | TR-4805-2 mérő befogó TO-3 & TO-66 foglalatokkal | 1575-2 |

##### 3.2.3. "C" tartozékok /külön rendelésre szállított, az ár külön felszámítása mellett/

|      |  |        |
|------|--|--------|
| 1 db | TR-4805-3 Nagyáramú adapter /HIGH CURRENT ADAPTER/     | 1575-3 |
| 1 db | TR-4806-3 Nagyáramú betétegység /HIGH CURRENT FIXTURE/ | 1576-3 |

A két nagyáramú tartozék csak együtt rendelhető.

#### 3.3. Csöves olvadóbiztosító betétek

##### 3.3.1. "A" tartozék

|          |   |      |
|----------|---|------|
| Hálózati | 220 V - 400 mA /Go 20/5,2 - 400 mA/     | 1 db |
|          | 110/127 V - 800 mA /Go 20/5,2 - 800 mA/ | 2 db |
|          | 315 mA /Go 20/5,2 - 315 mA/             | 3 db |
|          | 2,5 A /Go 20/5,2 - 2,5 A/               | 1 db |

#### 3.4. Nagyáramú mérési összeállítás műszaki adatai

A 3.2.3. pontban feltüntetett TR-4805-3 /1575-3/ típusú Nagyáramú Adapter és TR-4806-3 /1576-3/ típusú Nagyáramú Betétegység felhasználásával a méréstartomány 200 A kollektor- és 20 A bázisáramig ter-

jeszthető ki /impulzusüzemben/. A részletes műszaki adatokat fenti tartozékok használati utasítása tartalmazza.

## A MŰSZER ÉS FÖBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE ÉS FELEPÍTÉSE

### 1. Működési elv

Készülék tömbvázlata az 1. ábrán látható.

Műszer villamos felépítés szempontjából három nagy funkcionális részre bontható.

#### 1. Vezérlő áramkörök:

lépcső generátor  
kollektor tápegyeség

#### 2. Mérő áramkörök:

visszintes erősítő  
függőleges erősítő

#### 3. Kijelző egység:

Katódsgárcső és a tápegyeségek

### 2. A készülék működése

Működést célszerü egy földelt emitteres kapcsolású tranzisztor résével tárgyalni.

Ürrendő függvény az  $I_C = f /U_{CE}/I_B$ . Az  $I_C$  áramot az  $R_E$  ellenálláson ri a függőleges erősítő.

$U_{CE}$  tápfeszültséget a kollektor tápegyeség szolgáltatja  $/U_C/$ , és a visszintes erősítő méri.

$I_B$  vezérlő bázisáramot a lépcső generátor  $U_g/$  szolgáltatja:  
kétoldalasan egyenirányított hálózati feszültségből lépcenként 5 ms idővel feszültséget állít elő.

$I_C - U_C$  karakterisztika horizontális eltérítő feszültsége ugyancsak kétoldalasan egyenirányított hálózati feszültség. Ennek a két jelnek összessége - a helyes  $I_C - U_C$  görbesereg ábrázolása érdekében - pontosan csakban kell lennie, ahogy azt a 10. ábra szemlélteti.

### 3. RÉSZLETES MŰKÖDÉSI LEÍRÁS /az áramkörök ismertetése a kapcsolási rajzok alapján/

#### 4. j. 1. Lépcső generátor

Az áramkör kapcsolási rajza a 11. ábrán, nyomtatott áramköri rajza pedig a 17. ábrán látható.

Az áramkör feladata lépcsőfeszültség előállítása. A hálózattal szinkron működő vezérlőjeleket a TR107-110 tranzisztor állítja elő. A T1/15 ponthoz, mint 0-fázishoz képest a T1/19 ponton  $180^\circ$ -os, a P101-C102 csatlakozási pontján pedig  $90^\circ$ -os szinuszos feszültség van. Ezen három fázishelyzetek megfelelő négyzetöghullámot a T107-109 tranzisztor állítja elő, a negyediket a "90°-os" négyzetjel fázisfordításával nyerjük a TR110 kollektorára. A P101 potenciometrrel a  $90^\circ$  és fázistolást lehet beállítani, a P104 pedig a 0-átmenetnek megfelelő négyzetög-élek kismértékű szabályozására szolgál.

A négy  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  és  $270^\circ$  fázisu/négyzetjel negatív élét C-R tagokkal differenciálva, majd a négy differenciált jelet /oxygen impulzust/ VAGY-kapcsolatban összegezve, az IC102/1 ponton a hálózati feszültség nulla- és csúcsértékeivel fázisban levő 200 Hz-es impulzus-sorozat áll elő.

A hálózati szinuszfeszültség rájut a TR106 bázisára is, és az S03 csatlakozó a7 és c7 pontjait összekötve /ez az összekötés csak a nagyáramú mérések nél valósul meg/ az IC102a... bemeiben /1. pont/ 50 Hz-es jellet a 200 Hz-es impulzus-sorozatból a hálózati szinuszt egyik csúcsával fázisban levő 50 Hz-es jelet kapuz ki. Az impulzus-sorozat kétszeres invertálás után az IC102b kimenetére jut /IC102/6 pont/.

Ezen 200 Hz-es impulzus-sorozat vezérli az IC104 számlálót.

A BCD kódolt jeleket C-9 decimális értékre az IC105 áramkör alakítja át. R115-R124 referencia osztót decimálisan vezérli az IC105, és a 0-9 számok közül S101 kapcsolóval választható ki a kívánt lépcsőszám. Az S101-gel kiválasztott lépcsőszámhoz tartozó ellenálláson keletkező feszültségugrás vezérli a TR102 tranzisztor, mely nullázó /reset/ jelként kerül a számlálóba /IC104/, és a számlálási ciklus kezdődik előlről.

Egy diszkrét lépcsőfeszültség beállítása ugy történik, hogy az

S104 ONE CURVE kapcsoló benyomott állásban az S101 kapcsoló által beállított kódot kapcsoljuk az IC105 dekódolóra.

A referencia osztó kiemelő pontja az IC108 erősítőre, majd a TR104 emitterkövetőről a STEP AMPLITUDE /S103/ osztóra kerül. A lépcőfeszültség kalibrált értékét az erősítés beállításával lehet elérni, ezt a F102 potenciometter szabályozza. Az OFFSET feszültség eltolását a F103 potenciometter végezi. A + vagy - polaritásu feszültséget az S102 kapcsoló váltja. A lépcő generátor maz. 200 mA-es áramot szolgáltat, túlterhelés ellen az F101 biztosíték védi az áramkört.

Nagyáramú mérési összeküllítés esetén az S103 kapcsoló helyzetét /C,5 - 20 mA állásokban/ az S03 csatlakozón kerektől érzékelik a nagyáramú tűrőszerek áramkörei. A kapcsolási üzletből /3. ábra/ léthetően a lépcő generátor földfüggelékenél kapcsolódik a csatlakozó áramkörökönöz, erre a 11. ábra "föld" jelölése is felhívja a figyeimet. A tápfeszültségeket az IC107 és a TR101, TK104-ből álló tápegység állítja elő. Az eggyirányítást a D101-102, D103-104 diódák végzik. A lépcőgenerátor működése szemléltetéséből a 10. ábra segítségével.

#### 4.3.2. Kollektor tápegység

A tápegység kapcsolási rajza a 12. ábrán, nyomtatott áramkori rajza a 18. ábrán látható.

A áramkör feladata, hogy a vizsgált tranzisztor számára kollektor-feszültséget állítson elő. Az S202 kapcsoló DC állásaiiban egyenfeszültséget, AC állásaiiban pedig kétféleirendezett eggyirányított hálózati feszültséget szolgáltat. Nivel az ábrázolt karakterisztika vizsgintas eltérítő feszültséget szolgáltatja az áramkör, DC állásban a feszültség nagyságának megfelelő helyen minden bázisípccöhöz egyetlen pontot rögzít a katódugárcsöre.

A tápfeszültség nagyamplitudóját folyamatosan a T2 termod tranzszformátorral lehet szabályozni, 1-2-5 feszültség-lépésenként pedig az S501 kapcsolóval. A T2 auto-tranzszformátor a T3 tranzszformátor táplálja, melynek szekunder leágazásait az S501 kapcsoló a D201-D204 diódákból álló káttutás eggyirányító cígségre kapcsolja. Az S202 kapcsolóval az eggyirányítás előjelét és a pufferkondenzátorokat lehet kapcsolni. A C201-C203 behúpcsoláskor egyenfeszültséget szolgáltat az aranyműr.

A kívánt nagyságú és előjelű AC vagy DC feszültség az R206-R220 soros ellenállásokon keresztül az S201 kapcsolóval adható egyrészt a vizsgálat tranzisztorra, másrészt sz  $U_C$  feszültséget mérő vizszintes erősítőre. A TEST ADAPTER-re a feszültség az S204 hárómállású kapcsoló valamely szélső állásába jut, a vizszintes erősítőre pedig az S203 kapcsoló  $V_{CE}$  állásában.

A soros ellenállások a kollektoráram korlátozását szolgálják, és a rajtuk eső feszültség értékével kevesebből jut a vizsgált tranzisztorra. Ezért a vizsgált tranzisztor kollektorfeszültségét nemcsak a f2 és az S301 kapcsoló szabályozza, hanem a kollektoráramtól függő mértékben a soros ellenállások értéke is az S201 kapcsolón keresztül.

Mivel a vizsgált alkatrészre jutó teljesítményt a soros ellenállások befolyásolják, a J201-J203 teljesítményhatárokat jelző lámpák vezérlését is az S201 kapcsoló végzi együtt az S301 kapcsolóval, mely a másik tényező, a kollektorfeszültség kapcsolását végzi.

Az alábbi táblázat tartalmazza az egyes teljesítményhatárokhoz tartozó soros ellenállások értékét a kollektorfeszültség függvényében.

| HOR. VOLTS/DIV | 10 W  | 2 W   | SERIES RESISTOR / $\Omega$ / |         |       |
|----------------|-------|-------|------------------------------|---------|-------|
|                |       |       | 0,5 W                        | < 0,1 W |       |
| 0,1            | 0     | -     | -                            | >       | 2,5   |
| 0,2            | 0     | -     | 2,5                          | >       | 10    |
| 0,5            | 0     | 2,5   | 10                           | >       | 65    |
| 1              | 2,5   | 10    | 65                           | >       | 250   |
| 2              | 10    | 65    | 250                          | >       | 1 k   |
| 5              | 65    | 250   | 1                            | >       | 6,5 k |
| 10             | 250   | 1 k   | 6,5                          | >       | 25 k  |
| 20             | 1 k   | 6,5 k | 25 k                         | >       | 85 k  |
| 50             | 6,5 k | 25 k  | 85 k                         | >       | 500 k |
| 100            | 25 k  | 85 k  | 500 k                        |         | 1,7 M |

Ha  $R_s = 0$  érték ven beállítva, a feszültségtől függetlenül a 10 W teljesítményhatár jelző izzó világít.

A  $< 0,1$  W állapotban eggyik jelzőizzó sem világít.

A SERIES RESISTOR kapcsoló benyomott állapotában lehet teljesítményhatárt váltani. A beállított teljesítményhatárkból sem a HCR.VOLTS/DIV, sem a SERIES RESISTOR kezelőszervek kapcsolásával nem lép ki a kollektor tapegység.

A szort kapacitások hatását a P201 potenciométerrel lehet kompenzálni, a kompenzáció a 100 V/div állás kivételével mindenhol hatásos.

#### 4.5.3. Vízszintes erősítő

A vízszintes erősítő kapcsolási rajza a 13. ábrán, nyomtatott áramköri rajza a ló. ábrán látható.

Az áramkör felsődata a képcso számára vízszintes eltérítő feszültséget szolgáltatni, mely arányos a vizsgált tranzisztor kollektor-emitter feszültségeivel. Ha a vizsgált bázis-emitter feszültségre vonatkozik, akkor S203  $V_{BE}$  állásban van, és az IC301 erősítő az  $U_{CE}$  feszültséggel vezérli a katódsugárcsövet.

A kollektorfeszültséget az S203 kapcsoló az R317-R327 bemeneti osztóra kapcsolja. Az osztót az S301 kapcsolja az IC301 nem invertáló bemenetére. Az erősítő invertáló bemenetét – az R328-R339 osztón keresztül – a vizsgált tranzisztor emitterén lévő feszültség vezérli: a nagyobb áramú állásokban közvetlenül az emitterről az R401 ellenálláson keresztül, kis szakasponti áramú beállításban – 5  $\mu$ A – 5 mA tartományban – az IC401 kimenetéről leosztott feszültség kerül az R401 ellenálláson keresztül a vízszintes erősítőre. Igy az IC301 az  $U_{CE}$  feszültséget erősít. A műveleti erősítő erősítését a P304 potenciomátrrel lehet beállítani. A P303 potenciomátrrel az IC301 /741PC/ bemenő áramát kompenzáljuk, a P301/a potenciomáter a horizontális poziciót állítja be.

Az R301 ellenállás az erősítő nem invertáló bemenetén 600 kohm-os bemeneti ellenállást állít be. A katódsugárcsövet a TR301-TR302 végfokozat vezérli, melynek áramát a TR303 állítja elő a P305 segítségével. Ennek beállítása ugy történik, hogy a fénypontot a HOR.HOST /P301/a potenciomátrrel előzüleg középre állítva, a TR301-TR302 kollektorán a tápfeszültség fele jelenjen meg.

Ha az erősítő vezérlő feszültsége polaritást vált a PHP és MNN vízszállítóknak megfelelően, az S202 kapcsoló az erősítő kimenetén is

polosritást fordít, így elérhető, hogy a rajzolt nép minden személyes helyen és személyes /konvencionalis/ helyzetben mérni, függetlenül a vizsgált elemre adott feszültségek előjelétől.

A nagyáramú mérési összeállításban az erősítő az RY1 jelfogón keresztül az S03 csatlakozóról kapja a vezérlő feszültséget.

#### 4.3.4. Függőleges erősítő

Az erősítő kapcsolási rajza a 14. ábrán, nyomtatott áramköri rajza a 16. ábrán látható.

Feladata a vizsgált eszközön átfolyó árammal arányos eltérítő feszültség előállítása. Az IC kollektoráram az R402-R425 ellenállásokon folyik át, melyeket az S401 kapcsol az F401 biztosítón keresztül az emitterre. A kollektorárammal arányos feszültség kis munkaponti áramra /5 mA - 5 µA/div/ beállításban közvetlenül, nagyobb /10 µA - 0,2 A/div/ áramoknál 1:100 osztás után sz IC401 /709 PC/ műveleti erősítő nem invertáló bemenetére jut.

A függőleges erősítő hasonló felépítésű, mint a vízszintes erősítő. Az erősítés a P404 potenciometerrel állított be, a P405-mal sz IC401 bemeneti áramát kompenzáljuk, a P301/b potenciometer a vertikális pozíciót állítja be, a P405-tel a TR401-TR402 kollektorán a tápfeszültség felét kell beállítani. A D401-C402, C403 szűrő a 40 kHz-es transzverter jelre van beugolva.

Az R426 ellenállás az erősítő bemenetén 1 Mohm bemeneti ellenállást állít be. Az R445 ellenállás az IC401 eltolási /offset/ feszültségét kompenzája, az adott áramkörtől függően vagy a +15 V-hoz, vagy a -15 V-hoz van kötve.

A nagyáramú mérési összeállításban sz erősítő az RY1 jelfogón keresztül az S03 csatlakozóról kapja a vezérlő feszültséget, ugyanakkor az S401 kapcsoló D tárca hátsó lapjáról /Dr/ pozíciójelzés vagy a nagyáramú tervezések áramköreihe /5 mA - 0,2 A/div állásokban/.

#### 4.3.5. Tápegység

A tápegység kapcsolási rajza a 15. ábrán, nyomtatott áramköri rajza pedig a 16. ábrán látható.

Az áramkör feladata, hogy tápfeszültséget szolgáltasson az egyes fokozatoknak és a katódsugárcsönek. Az alacsony feszültségű tápegység felépítése, a szokásos. A nagyfeszültséget egy transzverter állítja elő.

szigillátor fő elemei a TR501 tranzisztor és a T501 transzformátor. A T501 áramkör végzi a C osztályú oszcillátor folyási-szög szabályozását. A rezgési frekvencia kb. 40 kHz. A transzformátor /T501/ E-alakú rendszeres. A P505 potenciometterrel állítható be a kimeneti feszültség. V a D508 katódján /min. 100 M<sup>2</sup>/ a bemenő ellenállású műszerrel. A TR503 tranzisztor csak a nagyáramú mérések nélkül lép működésbe, hiszen kivilágító impulzust ad a katódsugárcsőre, a T502 tranzisztoron érkező vezérlés hatására.

### Mechanikai felépítés

Ülék mechanikai szilárdságát merevitő rudakkal összefogott alumínium keret biztosítja.

Műszervek az előlapon /2. ábra/ nyertek elhelyezést, a T1 és a transzformátor a hátlapon /3. ábra/ van felerősítve. A katódsugárcső, a T2 transzformátort és a nyomtatott áramkör lemezeket alumíniumtartórudak, illetve szegletek erősítik a kerethez.

Ábrán látható az előlapon felerősített kezelőszervek egy része és szükséges hosszúban mechanikusan kettéosztó nyomtatott áramkör melyet a 16. ábrán mutatunk be. Ezen a nyomtatott áramkör lemezeken helyezkedik el a vízszintes és a függőleges erősítő, a tápegyenitő és a katódsugárcső tápellennelását biztosító áramkör. Ugyancsak ábrán látható a T1 hálózati transzformátor hátlaphoz való erősítés.

Ülék fenéklapja közelében van felerősítve a 17. ábrán látható nyomtatott áramkori lemez, amelyen a lépcsőgenerátor áramkör helyezkedik el. A nyomtatott lemez elhelyezkedése a 6. ábrán látható. A szemlélteti a hátlapon felerősített T3 és a tartószegleten elhelyezett T2 transzformátort.

Ábrán látható nyomtatott áramkori lemez a középső merevitő rudarral erősítve. A katódsugárcső tartó szegletekkel van a hátlapra és ítéző rúdra szerelve. A katódsugárcsövet a hátlapon található a eltávolítása után lehet kiemelni a helyéről.

Ülék hordfogantyuja a középső merevitő rudra csatlakozik, betöltött pozíciójú. Szükség esetén a készülék alá hajtható és felszerelhető állványként szerepelhet.

## **5. ÁLTALÁNOS ÜZELÉLTEPESI UTASITÁSOK**

### **5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása**

A többrétegű burkolatba csouagolt készülék külső burkolata a hullámpapír doboz, melyet a ragasztások mentén kell felbontani. A készülék-ről - a hullámpapír dobozból történt kiemelés után - a légmentesen zárt műanyag burkolat is eltávolítható és a készülék a belső papír borításból kibontható. A krómözött vagy nikkelezett alkatrészekről a parafinpapír védőborítást le kell góngyölni és a vékony vazelinréteget puha textilanyaggal vagy vattával letörölni. Mindezek elvégzése után a készülék üzembehozható. Amennyiben a készülék újbóli szállításra kerül, becsomagolása a fent ismertetett mód fordított sorrendjében történjék, lehetőleg minden csomagolási anyag felhasználásával, nehogy a készülék az újabb szállítás során kárcsodást szenvedjen.

### **5.2. Összeállítási utasítás**

A vizsgálandó alkatrész tipusának megfelelő mérő befogót /TEST ADAPTER/ a rögzítő csavarok segítségével a készülékhez kell csatlakoztatni.

## 6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK

A hálózati feszültség átkapcsolása és a biztosíték cseréje a készülék hálózatán /3. ábra/ könnyen elvégzhető, de ezek végre-hajtása előtt a hálózati csatlakozó dugót az aljzathoz ki kell húzni. A biztosítókat kiolvás esetén drótszállal, vagy atkötéssel helyettesíteni veszélyes és tilos! A biztosítók kicserélése a mérő által előírttal szonos villanás értékű és különböző biztosítókkal pótolhatók. A hálózati biztosíték cseréje csak feszültségmentes állapotban végezhető el, és utána a biztosító fejet szerszámmal / pl. csavarhuzó/ rögzíteni kell!

A készülék csak védőföldeléssel ellátott hálózati aljzathoz csatlakoztatható. A készüléket a hálózattal a tartozékként mellékelt hálózati csatlakozó vezetékkel kell összekötni.

Elvérő hálózati csatlakozó vezeték használata esetén csak földelő érrel /3. ábra/ kábel/ ellátott vezetéket szabad használni.

A hálózati csatlakozó vezetéket először a készülékhez kell csatlakoztatni és csak azután a hálózathoz. A csatlakozás megszüntetése esetén a vezetéket kell először a hálózati csatlakozó aljzatból kihúzni. A mérő befogó /TEST ADAPTER/ eltávolítása esetén a "C" jelű csatlakozó pontokra az OFF /S204/ kapcsolóval nagy feszültség kapcsolható, ezért fokosabb figyelemmel kell eljárni. TEST ADAPTER használata nélkül a készüléket TILLOS bekapcsolni!

## 7. ÜZEMBEHELYEZÉS ELŐKESZÍTÉSE

### 7.1. Kezelőszervek és csatlakozók

Az előlapon található kezelőszervek a 2. ábrán luthatók.

| Felirat a készülékben | Pozíciós zám | Rendeltetés   |
|-----------------------|--------------|---|
| MAINS OFF             | S1           | hálózati kapcsoló   |
| SCALE ILLUM           | P507         | a hálózati kapcsolóval egybeépített kezelőszerv, mellyel a képernyő részter kivilágítása szabályozható  |
| INTENSITY             | P501         | a katódsugárcsövön megjelenő kép fényerejét szabályozza   |
| FOCUS                 | P502         | a megjelenő kép élességét szabályozza   |
| ASTIGM.               | P503         | a kép egyenletes élességét szabályozza  |
| HOR.POS.              | P301/a       | a kép vízszintes helyzetét állítja be   |
| VERT.POS.             | P301/b       | a kép függőleges helyzetét állítja be   |
| VERT.CURRENT/DIV.     | S401         | a katódsugárcső függőleges eltérésének érzékenységét kapcsolja. NO BASE STEPS méréshatarokban a vizsgálandó eszközre nem kapcsol bázisjelet a STEP generátor felől egyszerűen a katódsugárcső vízszintes eltérítésének érzékenységét kapcsolja, másrészt a vizsgálandó alkatrész tápfeszültségét. Ugyanakkor a teljesítményhatárokot jelző PEAK WATTS jelzőlámpák vezérlését is biztosítja. |
| HOR.VOLTS/DIV         | S301         | a vizsgálandó alkatrész védelmét szolgáló soros ellenállások beállítására szolgál. A SERIES RESISTOR és a HCR. VOLTS/DIV kapcsolók a vizsgált alkatrész disszipációját  |
| SERIES RESISTOR       | S201         | a vizsgálandó alkatrész védelmét szolgáló soros ellenállások beállítására szolgál. A SERIES RESISTOR és a HCR. VOLTS/DIV kapcsolók a vizsgált alkatrész disszipációját  |

|                           |      |  |
|---------------------------|------|--|
| COLLECTOR SUPPLY VARIABLE | T2   | együttesen állítják be, ezért mechatikus négyzetkapcsolatban állnak egymással, és együttesen vezérlik a HEAT WATT jelzőlámpákat  |
| COLLECTOR SUPPLY          |      | a vizsgált alkatrész tápfeszültségét szabályozza folyamatosan 0 értékről   |
| $\pm$ DC $\pm$ AC         | S102 | a vizsgált alkatrész tápfeszültségek polaritását és a mérés üzemmódját kapcsolja. A mérés történhet elegendő feszültséggel vagy kétutasan egyenirányított hálózati tápfeszültséggel. |
| $V_{CE} - V_{BE}$         | S103 | a vizsgált alkatrész kollektor-emitter, vagy bázis-emitter pontjai között levő feszültséget kapcsolja a katódsugárca sziszintes elterítő áramkörére                                  |
| STEP AMPLITUDE            | S103 | a vizsgált alkatrész bázisfeszültség, ill. bázisáram vezérlőjel egy lépcsőjének amplitudóját állítja be  |
| STEP FOL.                 | S102 | a bázis vezérlőjelek polaritását kapcsolja   |
| BASE STEPS                | S101 | a vizsgált alkatrész bázis vezérlőjeinek számát /lépcsőszám/ állítja be  |
| OFFSET                    | P103 | a vizsgált alkatrész karakteristikájának nulla bázisáramú vagy nulla bázisfeszültségű munkapontba való eltolását teszi lehetővé  |
| ONE CURVE                 | S104 | üzemmódon kapcsoló: görbe sereg, vagy egyetlen kiválasztott görbe megjelenítését teszi lehetővé  |
| GATE CHECK                | S105 | kapcsoló, a FET tranzisztorok vezérlő elektróda /gate/ áramának ellenőrzésére szolgál  |

Felirat a készüléken Pozíciószám

Rendeltetés

|                             |      |   |
|-----------------------------|------|---|
| LOOPING                     | P201 | a potenciometterrel az esetleges szórt kapacitációk hatása kompenzáálható a kis munkaponti árammal táplált alkatrész karakterisztikáján   |
| OFF                         | S204 | háromállású kapcsoló, a mérő befogóban elhelyezett vizsgálandó alkatrészekre kapcsolja a beállított paramétereiket. Ugyanakkor felépítésénél fogva megakadályozza a feszültség alatt lévő mérő befogó kinyitását, ezáltal védelmet nyújt a kezelő személynek. |
| B      E<br>C      =      B | S02  | a mérő befogó csatlakozója  |

A hátlapon található kezelőszervek a 3. ábrán láthatók.

|      |     |  |
|------|-----|--|
| FUSE | F1  | hálózati biztosító   |
|      | S2  | feszültségválasztó   |
|      | S01 | hálózati csatlakozó  |
|      | S03 | 26 pólusú csatlakozó a oagyáramú mérésekkel biztosító tartozékok csatlakoztatására |

## 7.2. Óvó rendszabályok

### 7.2.1. A hálózati feszültségválasztó átkapcsolása

A készülék üzembehozása előtt ellenőrizni kell a hálózati feszültségválasztó állását. A gyár a készüléket 220 V feszültségre állítva szállítja. 110 vagy 127 V-re való átkapcsolás a készülék hátlapján lévő feszültségválasztó /S2/ átdugaszolásával lehetséges. Átkapcsolás után a készülékhez mellékelt 110/127 V-hoz tartozó olvadó biztosító betétet kell a FUSE feliratu biztosíték-tartóba helyezni.

### 7.2.2. A készülék és a vizsgált alkatrész védelme

Először is hangsúlyozni kell, hogy a készüléket rendeltetésétől eltérő

on használai, pl. atütésvizsgálatra, vagy hosszúidejű alkatrészszelére /"égetésre"/ szigoruan tilos, mivel az ilyen üzem jelensége növeli a meghibásodás valószínűségét, ill. nagy áram, vagy a disszipáció esetén termikus károsodást is eredményezhet. A kétük tartós és megbízható működése megköveteli, hogy - különben - áram, feszültség vagy disszipáció esetén - a kezelőszervek beállása, a kollektorfeszültség kivánt értékhez való növelése után - ajánl megtürténjük a karakterisztika kiértékelése, majd a kollektorfeszültség 0-re való csökkenése.

COLLECTOR SUPPLY kezelőszervet /T2/ csak a mérés alkalmából lezserű felcsavart, a kapcsolók kiemelése érdekében. A HOR. VOLTS/DIV. /S301/ és a COLLECTOR SUPPLY + AC ± DC /S302/ kapcsolókat COLLECTOR SUPPLY VARIABLE /T2/ kez lászerv lecsavart állapotában kell összekapcsolni.

Nál negyedik kollektoráramot nem szabad beállítani a készüléken! Ezután a készülék és a vizsgált alkatrész védelme érdekében célnak megjegyezni, hogy a munkaponti feszültséget a következő kezelőkkel változtatják meg: COLLECTOR SUPPLY VARIABLE és HOR.VOLTS/DIV; munkaponti áramot pedig: STEP AMPLITUDE, BASE STEPS, SERIES RESISTOR. Minél ügyelni kell a két polaritáskapcsoló állására /COLLECTOR V. ± AC ± DC és STP- POL./, mivel helytelen polaritás a vizsgált áram törzsmenedezetét okozhatja.

STEP AMPLITUDE /S103/ kapcsoló feszültség-kalibrált állásában ajánlottak FET tranzisztorokat vizsgálni. A 2 V-os állásban a forrásellenes sugyon kis értékű, ez árumot csök az FIG1 olvadóbiztosító többsé.

## 8. A KÉSZÜLÉK HASZNÁLATA

### 8.1. Üzembe helyezés

A készülék hálózati kapcsoló segítségével történő bekapcsolásával egyidejűleg maximális fényerővel bekapcsolódik a képernyő részter kivilágítása is, jelezve a készülék bekapcsolt állapotát.

A részter kivilágítás csökkenése a hálózati kapcsolóval egybeépített potenciometter jobbraforgatásával történik..

A készülék a bekapcsolás után 2-3 percig üzemképes, de érzékenyebb vagy pontosabb mérések nélkül ajánlott kivárni a 30 perc bemutatási időt. A készülék általánosságban az  $I_C = f(U_{CE})$  függvény kapcsolat megjelenítésére alkalmas. A vizsgálható alkatrészek: ellenállások, diodák, Zenerdiódák, thyristorok, kis- és nagy teljesítményű tranzisztorok. A mérések a leggyakrabban használatos földelt emitteres kapcsolásban történnek:

$$I_C = f(U_{CE})/I_B$$

Az üzembe helyezéssel kapcsolatos kezelőszervek a készülék előlapján /2. ábra/ találhatók.

A készülék bekapcsolását a MAINS OFF kapcsolóval kell elvégzni.

A COLLECTOR SUPPLY VARIABLE /T2/ teljesen lecsavart állásban legyen, az OFF kapcsoló pedig középállásban.

A képernyőn megjelenő fénypontot az INTENSITY, a FOCUS, az ASTIGM., a HCR.POS. és a VERT.POS. kezelőszervekkel kell beállítani.

Első vagy hosszabb tárolás utáni újbóli üzembe helyezésnél célszerű a következő beállításokat elvégzni.

A  $V_{CE}$ - $V_{BE}$  kapcsoló  $V_{BE}$  állásában a STEP AMPLITUDE kapcsolóval 2 V-cs jelet lehet a vízszintes erősítőre kapcsolni. A BASE STEPS kapcsolót célszerű 10 lépcső állásba kapcsolni, a HCR. VOLTS/DIV kapcsoló 2 V/DIV. állásban legyen. Ekkor a képernyőn vízszintesen 10 fénypont rajzolódik ki. Ha ez megjelenik, akkor minden a lépcső generátor, minden a vízszintes erősítő működik. A STEP AMPLITUDE /S103/, HCR.VOLTS/DIV /S301/, BASE STEPS /S101/, STEP POL /S102/, OFFSET /P103/, ONE CURVE /S104/ kezelőszervek működtetésével azok funkciója szerint változnia kell az ábrának. A ONE CURVE kezelőszerv csak 2-nél nagyobb lépcsőszámok beállítása mellett hatásos.

A kollektor tápegység működése ellenőrizhető, ha az S203 kapcsolót  $V_{CE}$  állásba kapcsolva a T2 toroiddal feszültséget adunk a vízszintes erősítőre. Ekkor a képernyőn vízszintes vonal látható, ha az S202 + AC állásban van, míg ± DC állásban fénypont tolható el a T2-vel.

## 8.2. Üzemeltetés 60 Hz-es hálózatról

A készülék 60 Hz-es hálózatról is üzemel, de mivel 50 Hz-es hálózatra lett beállítva, esetleg szükség lehet a P101 és P104 potenciometerek állítására /lásd a 4.3.1. pontot/.

## 8.3. Nagyáramú mérési összeállítás

A külön tartozékkal rendelhető TR-4805-3 /Type 1575-3/ Nagyáramú Adapter és TR-4806-3 /Type 1576-3/ Nagyáramú Betétgyűrű segítségével megvalósuló nagyáramú mérési összeállítás teljes leírása a fenti tartozékok használati utasításában található.

## 8.4. Mérések

A TEST ADAPTER-be helyezett tranzisztor típusától függően kell beállítani a COLLECTOR SUPPLY  $\pm$  AC  $\pm$  DC és STEP POL. kapcsolókat. Az S203 kapcsoló  $V_{CE}$  állásban legyen. A STEP AMPLITUDE kapcsolót célszerű a legkisebb bázisáramú értékre beállítani.

A vizsgált tranzisztorról függően kell beállítani a VERT. CURRENT/DIV. és H.R. VOLTS/DIV. kapcsolókat, valamint a SERIES RESISTOR értékét. A vízszintes eltávító feszültség és a soros korlátozó ellenállás együttesen meghatározzák a maximális disszipációt, amit a PEAK WATTS jelzőlámpák mutatnak. /0,1 W max. disszipáció esetén egyik jelzőlámpa sem világít./ Valamely beállított maximális disszipáció értékhez összetartozó feszültség és ellenállás értékek tartoznak, ezért a H.R. VOLTS/DIV és a SERIES RESISTOR kapcsoló 10 W, 2 W és 0,5 W max. disszipáció értéknél együtt fut.

Egy másik független beállítás - más disszipáció értékre vonatkozó lepés - a SERIES RESISTOR kapcsoló benyomott állapotában lehetséges. /0,1 W max. disszipáció esetén nincs együttfutás. /

Letörési feszültség alatti mérés esetén célszerű a SERIES RESISTOR értékét mindenkorral megegyezően által megengedhető legkisebb értékre állítani, hogy a kollektor tápfeszültség károsodástól védőkörök nem következzenek be. Letörési feszültség mérése esetén a vizsgált eszköz védelmét a SERIES RESISTOR látja el, így értékét a vizsgált eszközre megengedett maximális áram szabja meg.

Az S204 CFF kapcsolóval a visszaláncban tranzisztor feszültség alá helyezhető. A COLLECTOR SUPPLY VAKUUMELÉ gombból a H.C.R. VOLTS/DIV. állásnak megfelelően 0-tól növelhető feszültséget lehet a tranzisztor kollektorára kapcsolni. A tranzisztor kollektora arányát a STEP AMPLITUDE kapcsolóval lehet változtatni, és a kollektora arányt a VERT.CURRENT/DIV. mérőszárváltóval kell a képernyón a kívánt léptékben megjeleníteni. A BASE STEPS kapcsolóval az ábrázolt karakterisztika görbüleinek száma állítható be. A CWL CURVE görbe benyomott állapotban a görbesereg helyett a BASE STEPS kapcsolóval beállított egyetlen görbe rajzolódik fel. Az ONE CURVE kezelőszerv csak 2-nél több lépcső beállítása esetén működik, két lépcső beállításánál minden két görbe látható. A görbesereg legalsó görbüje az OFFSET potenciométer nélküli beállításakor az alapvonulat jelzi. A zérus bázisáramhoz tartozó görbe úgy állítható be, hogy az OFFSET potenciométerrel az első görbét addig kell lefelé szabályozni, amíg a görbe követi a szabályozást.

A VERT. CURRENT/DIV. mérőszárváltó NO BASE STEPS állásiban a visszgált elem nem kap bázis vezérlő feszültséget. Ezen mérőszámturek díobiák záróirányú áramának vizsgálatára, egyéb kis szivargázi, zárdirányú áramok mérésére szolgálnak. Kis kollektora arány esetén a LOOPING /P201/ potenciométerrel szükség esetén kompenzálni lehet a szört jelek hatását.

PNP és NPN tranzisztorok mérise között a különbség csupán a COLLECTOR SUPPLY kapcsolóval beállítható kollektorfeszültség előjelsége és a GATE POL. kapcsolóval beállítható bázis vezérlőjel előjelle között van. FET mérése hasonlóan történik, csupán a STEP AMPLITUDE kapcsolóval feszültség lépcsokeket kell a gate elektrodára kapcsolni. A gate áram ellenörzésére szolgál a GATE CHECK nyomógomb. Jó minőségű FET esetén nagyon kicsi a gate áram, illyenkor a nyomógomb benyomásával a rajzolt karakterisztika nem változik. Nagy gate áram esetén a görbe benyomásákor a rajzolt karakterisztika függöléges méreteiben csökken.

Tranzisztorok, FET-ek visszaláncakor a STEP AMPLITUDE kapcsolóval beállítható a bázis-emitter ill. gate-source rövidrezárt állapot az S.C. állásban, az O.C. állásban pedig szabadon marad a bázis ill. gate elektroda. Párválogatás esetén az OFF kapcsolóval a TEST ADAPTER-be helyezett két tranzisztor karakteristikája összehasonlítható.

A COLLECTOR SUPPLY kapcsolót + DC vagy - DC állásba kapcsolva /a visszgált tranzisztorról függően/ a mérősek kollektor egyenfeszültséggel történnek. Ez esetben a rajzolt görbesereg csak a karakteristikának

. VOLTS/DIV. és a COLLECTOR SUPPLY VARIABLE vezelőszervekkel be-  
ott  $U_C$  kollektorfeszültséghoz tartozó pontjaiból áll /7. ábra/.  
Üzemmod különösen kis áramok esetén ajánlott.

Elépvetőbb mérés a tranzisztor áramerősítési tényező mérése.

Ökteriszttikaseregről könnyen leolvasható, hogy az adott  $U_C$  és  $I_C$  pontok környezetében a STEP AMPLITUDE által beállított  $I_B$  lépcső-  
lés hatására mekkora  $\Delta I_C$  változás lép fel.  $I_C$  értékét a VIRT.  
M/DIV. mérésbetrávtólval lehet könnyen beállítani és a képernyő  
ről leolvasni /8. ábra/.

Ezt /kiértékelést/ zavarhatja az ábra vibrálása. Ennek egyik elő-  
je a hálózati szinuszos feszültség tarzitása.

Vibrálás lecsökken vagy megszűnik, ha párosszámú, de leginkább, ha  
8 görbet /lépcőszámot/ állítunk ne.

8 lépcőszámával /S-10/ a képernyő véges utávvilágítása miatt  
mentő bizonys vibrálás. Kis áramoknál /tranzisztorok esetében pl.  
/0,1/ osztás érzékenységnél/ a műszaki adatak által megengedett ér-  
zelüli, de mégis zavaró hálózati frekvenciájú szorás jelentkezik  
rán. Ilyenkor, pl. áramerősítési tényező mérésnél, célszerű két  
többszörösekétszeres  $\Delta I_C$  változás leolvasásával kiszámítani a  
rémerősítési tényezőt.

80 feszültség ráadásakor a vizsgált eszközre a felrajzolt ábra  
szeli /kisfeszültségü/ részének megváltozása észlelhető. Az ábra  
ilyenkor a kiértékelésnél nem kell figyelenbe venni, míg ha sz  
1 -> 5 V-os szakaszra vagyunk kíváncsiak, megfelelő /0,1 - 0,5 V/csz-  
terzékenységre kell állítani a vizszintes erősítőt.

Lépcőváltáskor a katodsgárcső árama változatlan, /nincs sugár-  
tás/ az ábra jobb oldalán az egyes vonalszakaszok vége egymással  
szemben kötve, ami fölleg nagyobb fényerőnél látható. Ezt a ki-  
elécnél természetesen figyelmen kívül kell hagyni, mivel nem a  
ált eszköz tulajdonsága.

## 9. JELLEGZETES MEGHIBASODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSÜK

### 9.1. Ovórendszer szabályok a javítás előtt, alatt és után

A 6. és 7. pontban leírtak maradéktalanul érvényesek. Amennyiben a készülék bekapcsolása szükséges mérő befogó nélkül, külön figyelmet kell fordítani a "C" pontokon megjelenő feszültségre, melynek nagyságát S301 /HOR. VOLTS/DIV./ és T2 /COLL., SUPPLY VARIABLE/ szabályozza.

A készülék kidobozolása esetén bekapcsolt állapotban a következő alkatrészekben van minden veszélyes feszültség: T1, T2, T3 transzformátor, S301 kapcsoló és a hozzá tartozó áramköri elemek, C5C1, 516, 507, 508, TR301, 302, 401, 402 és a hozzá tartozó egyéb áramköri elemek, valamint a katód sugárcső és annak feszültségét előállító elemek /T501, T502, TR503, D507, 508, 511, 512, P501, 5C2, 5C3, 504 stb./

Egyes alkatrészeken csak akkor van veszélyes feszültség, ha az S301 kapcsolóval és a T2 toroid transzformátorral nagy feszültséget állítunk be /S201, 202, 203, 204, P201, stb./. Természetesen figyelembe kell venni, hogy a meghibásodás révén egyébként vesszélytelen ponton is veszélyes feszültség jelenhet meg.

### 9.2. Funkcionális ellenőrzés, hibajavítás

Célszerű egy gyors méréssel ellenőrizni, hogy a készülék minden irányába működik-e, és a megfelelő kapcsolatban vannak-e egymással. Ezért egy ábra beállításával lehet a legkönnyebben és legszorszabón elvégezni a kapcsolók következő beállításában:

|      |                 |
|------|-----------------|
| S301 | 2 V/div         |
| S201 | 65 Ω            |
| S203 | V <sub>CE</sub> |
| S202 | +AC             |
| S204 | ON              |
| S101 | 10 lépcsőszám   |
| S1C3 | 1 mA            |
| S401 | 1 mA/div        |

erő befogót eltávolítva és a föld - B pontok közé rövidzárat nevezve a T2-vel vízszintes elterítő feszültséget kell beállítani. Ezután minden előszervet működtetni kell és az ábra alapján kiártékelhető a működés helyessége.

jelem! Az S103-at 2 V állásba kapcsolni nem szabad! /Az F101 biztosíték kiéghet./

utolszerű vizsgálattal könnyen és gyorsan behatárolható a hibás helye:

Öld- B rövidzárat meg kell szüntetni, majd az S203 /V<sub>CE</sub>-V<sub>BE</sub>/ kapcsoló V<sub>BE</sub> állásában az S103 /STEP AMPLITUDE/ kapcsolóval 2 V-os jelet ad a vízszintes erősítőre kapcsolni. Az S101 /BASE STEPS/ kapcsoló cél szerű 10 lépcsőállásba kapcsolni, az S301 /HOR. VOLTS/DIV. kapcsoló 2 V/DIV. állásban legyen. Ekkor a képernyön vízszintesen fénypont rajzolódik ki. Ha ez rendben van, akkor minden a lépcső generátor, minden a vízszintes erősítő működik. Az S103, S301, S101, S102, S3, S104 /STEP AMPLITUDE, HOR.VOLTS/DIV, BASE STEPS, STEP POL, PSET, CNE CURVE/kezelőszervek működtetésével további részletesebb átvilágosítást lehet kapni a kérdezés áramkörökről, a kezelőszervek működését a képernyón ellenőrizve.

Függöleges erősítő is hasonlóan ellenőrizhető, ha a TEST ADAPTER távolítása után a B és ↓ /föld/ jelű csatlakozási pontoka összekötésével az S204 /OFF/ kapcsolóval az előzőekhez hasonlóan 10 lépcsőjelet adunk a függöleges erősítőre. Az S401 /VERT.CURRENT/DIV./ kapcsoló törlése a képernyön ellenőrizhető.

Kollektor tápegység működése ellenőrizhető, ha az S203 /V<sub>CE</sub>-V<sub>BE</sub>/ kapcsolót V<sub>CE</sub> állásba kapcsolva a T2 /COLLECTOR SUPPLY VARIABLE/ többletközös feszültséget adunk a vízszintes erősítőre. Ekkor a képernyön zsinór vonal látható, ha az S202 /COLLECTOR SUPPLY ± DC ± AC/ AC állásban van, ± DC állásban fénypont talható el a T2-vel. A TEST ADAPTER eltávolítása után, a föld-C csatlakozási pontok között oszcilloszkóppal kívülről is megmérhető a kollektorfeszültség, éspedig DC állásban egyenfeszültség, ± AC állásban a kétoldalon egyenirányított hálózati feszültség.

Vel az aramkörök legfontosabb pontjai egy-egy kezelőszervvel az előzőekben elérhetők, a hiba behatárolása minden külső műszer nélkül meggyonyomható.

Jól behatárolt hiba a működés ismeretében egyszerűen és könnyen megírható.

Az emellett minden melyik biztosító betét égett ki, cseréje előtt meg kell vizsgálni, mi okozta a kiégést, és meg kell szüntetni az okot. Az F101, F4C1 kiégését legtöbbször helytelen mérési beállítás okozza, míg a többi biztosító betét kiégése valószínűleg belső meghibásodás eredménye.

## 10. MŰSZAKI KARBANTARTÁS

Rendeltetésszerű használat esetén a készülék külön karbantartást nem igényel.

Javitás illetve egyes elemek cseréje után esetleg szükséges beállítások leírása a 11. fejezetben található.

## II. A MŰSZAKI ÁLLAPOT ellenőrzése

### II.1. A műszaki állapot ellenőrzésének gyakorisága és körülmenetei

A műszaki állapot ellenőrzésére évente egyszerinél gyakrabban nincs szükség. Cíyan javítások után, amelyek a műszaki állapot megvilágítását okozhatták /pl. amelyek az egyes szabályozó elemek új beállítását igényeltek/ szintén szükséges az adott részleggyésg műszaki állapotnak ellenőrzése.

A műszaki állapot ellenőrzése során a készüléket 220 V  $\pm 1\%$ , 50 Hz  $\pm 1\%$ , kisforgatású /max. 5 %/ hálózatról  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten kell üzemeltetni.

### II.2. A vízszintes erősítő ellenőrzése

#### II.2.1. Szükséges műszerek

M-1      Digitális voltmérő 0,2 V-1000 V méréshatárral, 10 W-os beállítással,  $\pm 0,2\%$  pontossággal pl. TR-1657 /Type 1464/

#### II.2.2. A mérés menete

10 W-os méréshatárokban az S301 összes állásában a fénypontos lecsavart T2 mellett IP301/a-vel /HCR.POS./ a katódusugárca ű középvonalában az 1. részterre /0-ra/ kell állítani, majd T2-vel végkiterésre. A C-E pontok között M-el kell mérni a feszültséget. S202 +DC, S401 0,2 A állásban legyen. A leolvasható feszültség feleljen meg az S301 kapasitív állásából adódónak /pl. 0,5 V/osztás állásban 5 V/. Megengedett eltérés  $\pm 5\%$ .

#### II.2.3. Esetleges beállítások

Ha 2 V vagy 1 V/osztás állásban a pontosság nem megfelelő, beállítása P304-el történik. Ha ezek után 0,1 V/osztás állásban nem megfelelő a pontosság, R301 ellenállás cseréje szükséges.

### 3. A függőleges erősítő ellenőrzése

#### 3.1. Szükséges műszerek:

/lásd a II.2.1. pontot/

/0,1; 1; 10; 100. 1000 Ω ± 0,5 % sűrtők, pl. M-i sűrtjei/  
10, 101, 1111 k Ω ± 0,5 % ellenállások, mint sűrtők L-1-hez  
Folyamatosan szabalyozható egysínuszáltról törzsgázosztók 2 A  
terhelhetőséggel, pl. M-9162/B

Száranaiem vagy akkumulátor /1 cella/, ellenállás, kondenzátor, potenciometter, kapcsoló a 22. ábra szerint.

#### 3.2. A mérés menete

1. ábra szerinti összekötést kell megvalósítani. S202 +AC, S301  
/osztás, T2 lecsavort állapotban legyen. Az S4C1 összes állásában  
2 A/osztás-sal kezdve/ M4/M5 O kimenő feszültség értékénél "0"-ra  
kötődugárost középvonalában a legalsó részterre/ kell állítani  
1/B-vel /VIRE.PCS/ a fénypontot, majd M4/M5-tel végkitérésre.  
M1-höz a megfelelő R<sub>S</sub> sűrtellenálláson mért áramérték feleljen  
a kapcsoló állásából adódónak /pl. 5 mA/osztás állásban 50 mA/.  
Engedett eltérés ± 5 % ± 10 mA.  
1 A - 0,5 mA/osztás állásban az M4, 0,2 mA-10 μA/osztás állásban  
M5 "1" kapcsoló helyzetben, 5 μA- 5 mA/osztás állásban az M5  
kapcsoló helyzetben alkalmazandó.

#### 3.3. Esetleges beállítások

10 μA vagy 20 μA/osztás állásban a pontosság nem megfelelő,  
állítás R4C4-gyel történik. Ha ezek után 5 mA/osztás állásban  
megfelelő a pontosság, R426 ellenállás cseréje szükséges.

### 4. A lépcsőgenerátor ellenőrzése

#### 4.1. Szükséges műszerek

1 /lásd a II.2.1. pontot/

2 /lásd a II.5.1. pontot/

3/a /10 k Ω ± 0,5 % ellenállás/

M-6 Oszcilloszkóp, DC csatolású, 50 mV/cm érzékenységű,  
pl. TR-4653 /Type 1555/

#### 11.4.2. A rögzítés menete

##### 11.4.2.1. Nullázás /M-1, M-6/

A kezelőszervek az alábbi állásban legyenek:

|      |           |
|------|-----------|
| S101 | 2         |
| S102 | " "       |
| S103 | 2 V       |
| S104 | ONE CURVE |
| S203 | $V_{BE}$  |
| S301 | 0,1 V     |

M-1 és M-6 a B-E pontokra kapcsolandó /E a "hideg" pont/. P103-mal /OFFSET/ addig a határhelyzetig kell szabályozni, amíg a készülék képernyőjén a két fénypont eggyé olyan össze, az oszcilloszkópon pedig a négyzet amplitudoja közel 0-re csökken /egyenes vonallá válik/.

##### 11.4.2.2. Lépcsőfeszültség-linearitás ellenőrzése /M-1/

Helyes nullázás után /11.4.2.1. pont/ az S101 különböző állásaiban a következő értékeket kell mérni M-1-vel; annak 20 V állásában:

|      |         |
|------|---------|
| S101 | M-1 /V/ |
| 3    | 02,00   |
| 4    | 04,00   |
| 5    | 06,00   |
| 6    | 08,00   |
| 7    | 10,00   |
| 8    | 12,00   |
| 9    | 14,00   |
| 10   | 16,00   |

A megengedett eltérés  $\pm 2\%$   $\pm 4$  digit.

#### II.4.2.3. A feszültségszámító ellenőrzése /M-1/

S101-et "3" állásba kapcsolva P103-mal /OFFSET/

2,000 V-ot kell beállítani M-1-en.

S103 különösen feszültség-állásiban a következő értékeket kell mérni M-1-gyel:

| S103  | M-1 /.. | Megengedett eltérés /digit/ |
|-------|---------|-----------------------------|
| 2 V   | 2,000   | -                           |
| 1 V   | 1,000   | ±15                         |
| 0,5 V | 0,500   | ±7                          |
| 0,2 V | 0,2000  | ±30                         |
| 0,1 V | 0,1000  | ±15                         |

#### II.4.2.3. Az áramlámpás amplitúda pontosságának mérése /M-1,M-2,M-3/a/

S101-et "10" állásba kapcsolva P103-mal 20,00 V-ot kell beállítani M-1-en, S103 20 mA állásiban.

S103 különösen áram-állásiban a következő értékeket kell mérni M-1-gyel, az M-2 ill. M-3/a sörtsellenállásokon:

| S103 | M-2, M3/a / Ω / | M-1 | Megengedett eltérés /digit/ |
|------|-----------------|-----|-----------------------------|
|------|-----------------|-----|-----------------------------|

|       |   |          |      |
|-------|---|----------|------|
| 20 mA |   | 198,0 mA | ± 30 |
| 10 mA | 1 | 099,5 mA | ± 15 |
| 5 mA  |   | 050,0 mA | ± 7  |

|        |    |          |      |
|--------|----|----------|------|
| 2 mA   |    | 19,80 mA | ± 30 |
| 1 mA   | 10 | 09,95 mA | ± 15 |
| 0,5 mA |    | 05,00 mA | ± 7  |

|        |     |          |      |
|--------|-----|----------|------|
| 0,2 mA |     | 1,980 mA | ± 30 |
| 0,1 mA | 100 | 0,995 mA | ± 15 |
| 50 mA  |     | 0,500 mA | ± 7  |

|       |     |          |      |
|-------|-----|----------|------|
| 20 μA |     | 198,0 μA | ± 30 |
| 10 μA | 1 k | 099,5 μA | ± 15 |
| 5 μA  |     | 050,0 μA | ± 7  |

|        |      |          |      |
|--------|------|----------|------|
| 2 μA   |      | 19,80 μA | ± 30 |
| 1 μA   | 10 k | 09,95 μA | ± 15 |
| 0,5 μA |      | 0,500 μA | ± 7  |
| 0,2 μA |      | 02,00 μA | ± 4  |

#### 11.4.3. Esetleges beállítások

Amennyiben a lépcsőfeszültség linesritása nem megfelelő /11.4.2.2. pont/, P102 potenciométerrel állítható be az S101 "10" állásában a 16,00 V érték /nullázás után/. Ha a linearitás így sem kielégítő, meg kell mérni a +24 V tápfeszültséget. Ha annak értéke a névlegesnél kisebb, a D105 pozícióba sziliciumdiódát helyezve kb. 0,4 V feszültségnövekedést érhetünk el. Ha nagyobb a feszültség, D105 diódát rövidzárral helyettesítve kb. 0,3 V-tal csökken a kimenő feszültség. Ezután P102-val újra be kell állítani /nullázás után/ a 16,00 V értéket.

## 12. TÁROLÁSI SZABÁLYOK

A készüléket az 5.1. pontnak megfelelően becsomagolt és leragasztott állapotban olyan raktárhelyiségekben, ill. olyan külső körülmények között kell raktározni és szállítani, melyek az alanti előirásoktól nem térnek el:

Környezeti hőmérséklet:  $-25^{\circ}\text{C} \dots +55^{\circ}\text{C}$

Relatív légnedvesség: max. 98 %

Légnyomástartomány: 0,6-1,06 bar

A készülék hosszú idejű raktározása különleges óvintézkedést nem tesz szükséges.

Raktározás után a készülék kicsomagolva és hálózatra csatlakoztatva üzemi körülmények között azonnal üzemképes.

$0^{\circ}\text{C}$  alatti hőmérsékleten történt raktározás után, használatba vétel előtt a készüléket célszerű állandósító légtérbe helyezni és ott tartani, mindaddig, míg hőmérséklet-egyensúlyba jut, és csak ezután üzembehelyezni.

## MELLEKETEK

|   |                   |
|---|-------------------|
| Tömbvázlat  | /1. ábra/         |
| Előlap a kezelőszervekkel   | /2. ábra/         |
| Hátlap a kezelőszervekkel   | /3. ábra/         |
| Belső elrendezés  | /4., 5., 6. ábra/ |
| Karakterisztika kiértékelés   | /7. ábra/         |
| Funkcionális tömbvázlat   | /9. ábra/         |
| Idődiagram  | /10. ábra/        |
| Lépcsőgenerátor kapcsolási rajza  | /11. ábra/        |
| Kollektor tápegyseg kapcsolási rajza  | /12. ábra/        |
| Vízszintes erősítő kapcsolási rajza   | /13. ábra/        |
| Függőleges erősítő kapcsolási rajza   | /14. ábra/        |
| Tápegyseg kapcsolási rajza  | /15. ábra/        |
| Vízszintes erősítő, függőleges erősítő és a tápegyseg nyomtatott áramköri rajza | /16. ábra/        |
| Lépcsőgenerátor nyomtatott áramköri rajza                                       | /17. ábra/        |
| Kollektor tápegyseg nyomtatott áramköri rajza                                   | /18. ábra/        |
| 1575-1 nyomtatott áramköri rajza  | /19. ábra/        |
| 1575-2 nyomtatott áramköri rajza  | /20. ábra/        |
| Mérési összeállítás   | /21, 22. ábra/    |
| Tekercselési adatok /T1, T3, T501, T5021, L401/                                 |                   |

**ÉTEK**

**telési adatok**

**előzetes transzformátor**

| Szétes | Huzal Ø /mm/ | Menetszám | Üresjárási fesz. /V/ |
|--------|--------------|-----------|----------------------|
| 1-2    | 0,45         | 270       | 55                   |
| 1-21   | 0,45         | 63        | 13                   |
| 1-3    | 0,45         | 207       | 42                   |
| 1-5    | 0,45         | 540       | 110                  |
| 1-6    | 0,6          | 84        | 17                   |
| 1-7    | fólia 0,05   | 1         | -                    |
| 1-9    | 0,12         | 1100      | 220                  |
| 1-11   | 0,45         | 110       | 22                   |
| 1-13   | 0,15         | 100       | 20                   |
| 14     | fólia 0,05   | 1         | -                    |
| 1-16   | 0,35         | 90        | 18                   |
| 1-17   | 0,45         | 40        | 8                    |
| 1-18   | 0,45         | 40        | 8                    |
| 1-19   | 0,35         | 90        | 18                   |
| 20     | fólia 0,05   | 1         | -                    |

**lok szigetelése zománc**

**transzformátor**

| Szétes | Huzal Ø /mm/ | Menetszám | Üresjárási fesz. /V/ |
|--------|--------------|-----------|----------------------|
| 1-2    | 0,5          | 175       | 42                   |
| 2-17   | 0,5          | 55        | 13                   |
| 3      | fólia 0,05   | 1         | -                    |
| 4-5    | 0,14         | 768       | 183                  |
| 4-6    | 0,1          | 1100      | 267                  |
| 4-8    | 0,1          | 1100      | 267                  |
| 5-9    | 0,14         | 384       | 91,5                 |
| 5-10   | 0,2          | 192       | 45,7                 |
| 5-11   | 0,3          | 96        | 22,9                 |
| 1-12   | 0,6          | 48        | 11,4                 |
| 2-13   | 0,3          | 24        | 5,7                  |
| 3-14   | 0,6          | 12        | 2,85                 |
| 4-15   | 0,6          | 12        | 2,85                 |
| 16     | fólia 0,05   | 1         | -                    |

**lok szigetelése zománc**

### 3/ T501 Transzformátor /40 kVz/

| Kivezetés | Huzal Ø /mm/  | Menetszám | Üresjárású<br>fesz. /V/ | Légsugárzás     |
|-----------|---------------|-----------|-------------------------|-----------------|
| 1-2       | 0,2           | 4,5       | 11                      |                 |
| 3-4       | 0,2           | 2         | 4,7                     |                 |
| 5-6       | 0,1           | 400       | 950                     | keresztkeréssel |
| 7-8       | sodrat 0,5 mm | 3,5       | 8,2                     |                 |

A huzalok szigetelése zománc és 2 x selyem, kivéve a sodratét, amelynek Ø 1 mm polietilén szigetelése van.

### 4/ T502 Transzformátor /impulzus/

| Kivezetés | Huzal Ø /mm/ | Menetszám | Induktivitás /mH/ |            |
|-----------|--------------|-----------|-------------------|------------|
| 1-2       | 0,12         | 170       | 110               | $\pm 30\%$ |
| 3-4       | 0,12         | 170       | 110               | $\pm 20\%$ |

### 5/ L401 Tekercs

| Kivezetés | Huzal Ø /mm/ | Menetszám | Induktivitás /mH/ |            |
|-----------|--------------|-----------|-------------------|------------|
| 3-4       | 0,08         | 600       | 150               | $\pm 10\%$ |

A T502 és L401 huzal-szigetelése zománc.

**MELLÉKLETEK**

**APPENDICES**

**ANHANG**

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ALKATRÉSZJEGYZÉK  
PARTS LIST  
SCHALTTEILLISTE  
LISTE DU MATERIEL  
СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ**

|     |                                     |                                   |  |
|-----|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| RF  | fémrétegellenállás                  | metal-film resistor               | Metallachichtwiderstand                            |
| RK  | szénrétegellenállás                 | crystal-carbon resistor           | Kohlenachichtwiderstand                            |
| RT  | tárcsellenállás                     | disc resistor                     | Scheibenwiderstand                                 |
| RH  | huzalellenállás                     | wire-wound resistor               | Drahtwiderstand                                    |
| RPH | precíziós huzalellenállás           | precision wire-wound resistor     | Präzisions-Drahtwiderstand                         |
| RZ  | zománccbevonatú huzalellenállás     | wire-wound resistor (enamelled)   | Drahtwiderstand                                    |
| PH  | huzalpotenciometer                  | wire-wound potentiometer          | Drahtpotentiometer                                 |
| PR  | réteg potenciometer                 | film-type potentiometer           | Schichtpotentiometer                               |
| CP  | papirkondenzátor                    | paper capacitor                   | Papierkondensator                                  |
| CC  | csillámkondenzátor                  | mica capacitor                    | Glimmerkondensator                                 |
| CK  | kerámia kondenzátor                 | ceramic capacitor                 | Keramikkondensator                                 |
| CE  | elektrolit kondenzátor              | electrolytic capacitor            | Elektrolytkondensator                              |
| CS  | styroflex kondenzátor               | styroflex capacitor               | Styroflexkondensator                               |
| CMP | fémmezett papirkondenzátor          | metallized paper capacitor        | Metallpapierkondensator                            |
| CMF | fémmezett műanyagfoliás kondenzátor | metallized plastic foil capacitor | Metallkunststoff-Folienkondensator                 |
| CML | fémmezett lakkfilm kondenzátor      | metallized lacquered capacitor    | Metallisierte-Kunststoffkondensator mit Lackfolien |
| CMS | fémmezett styroflex kondenzátor     | metallized styroflex capacitor    | Metallstyroflexkondensator                         |
| CT  | trimmer kondenzátor                 | trimmer capacitor                 | Trimmerkondensator                                 |
| CME | fémmezett poliszter kondenzátor     | metallized polyester capacitor    | Metallpolyesterkondensator                         |
| CET | tantal elektrolit kondenzátor       | tantel electrolytic capacitor     | Tantalelektrolytkondensator                        |
| CFE | poliszter kondenzátor               | polyester capacitor               | Polyesterfolienkondensator                         |
| V   | elektroncső                         | tube                              | Röhren   |
| NJ  | számjelző eszközök                  | numerical indicators              | Ziffernanzeigen                                    |
| D   | dióda                               | diode                             | Dioden   |
| Se  | szelén egyenirányító                | selenium rectifier                | Selen  |
| TR  | tranzisztor                         | transistor                        | Transistoren                                       |
| Th  | termiaztor                          | thermistor                        | Termistor  |
| IC  | integrált áramkör                   | integrated circuit                | Integrierte Stromkreise                            |
| XL  | kristály                            | crystal                           | Schwingquarz                                       |
| So  | csatlakozó aljzat                   | socket                            | Buchse   |
| Pl  | csatlakozó dugó                     | plug connector                    | Stecker  |
| T   | transzformátor                      | transformer                       | Transformatoren/Übertreger                         |
| L   | induktivitás                        | inductivity, coil                 | Spulen   |
| A   | akkumulátor                         | rechargeable battery              | Batterie   |
| REG | regisztráló                         | recorder                          | Schreiber  |
| F   | biztosító betét                     | fuse                              | Sicherungseinsetz                                  |
| H   | hellgató                            | headphone                         | Kopfhörer/Ohrhörer                                 |
| Hx  | hangszóró                           | loudspeaker                       | Lautsprecher                                       |
| RY  | jelfogó                             | relay                             | Relais   |
| J   | jelzőlámpa                          | pilot lamp                        | Signallampe  |
| G   | parázsfénylámpa                     | glow discharge lamp               | Glimmlampe   |
| S   | kapcsoló                            | switch                            | Schalter   |
| MOT | motor                               | motor                             | Motor  |
| B   | telep                               | battery                           | Batterie   |
| M   | műzser                              | meter                             | Anzeigegerät                                       |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| résistance à couche métallique                          | резистор металлизированный                            | RF  |
| résistance à couche de carbone                          | резистор углеродистый поверхностный                   | RK  |
| résistance à disque                                     | резистор дисковый                                     | RT  |
| résistance bobinée                                      | резистор проволочный                                  | RH  |
| résistance bobinée de précision                         | резистор прецизионный проволочный                     | RPH |
| résistance émissée                                      | резистор проволочный с эмалью покрытием               | RZ  |
| potentiomètre bobiné                                    | резистор переменный проволочный                       | PH  |
| potentiomètre à couche                                  | резистор переменный углеродистый                      | PR  |
| condensateur au papier                                  | конденсатор бумажный                                  | CP  |
| condensateur au mica                                    | конденсатор слюдяной                                  | CC  |
| condensateur céramique                                  | конденсатор керамический                              | CK  |
| condensateur électrolytique                             | конденсатор электролитический                         | CE  |
| condensateur au styrollex                               | конденсатор полистирольный                            | CS  |
| condensateur au papier métallisé                        | конденсатор металлизированный бумажный                | CMP |
| condensateur à feuille en matière synthétique métallisé | конденсатор металлизированный с пластмассовой фольгой | CMF |
| condensateur au film de vernis métallisé                | металлизированный конденсатор на лакированной основе  | CML |
| condensateur au styroflex métallisé                     | конденсатор полистирольный, металлизированный         | CMS |
| condensateur trimmer                                    | конденсатор подстроечный                              | CT  |
| condensateur au polyester métallisé                     | металлизированный полизифирный конденсатор            | CME |
| condensateur électrolytique au tantalum                 | электролитический tantalоевый конденсатор             | CET |
| condensateur au polyester                               | полизифирный конденсатор                              | CFE |
| lampe électronique                                      | электронная лампа                                     | V   |
| indicateur numérique                                    | цифровой индикатор                                    | NJ  |
| diode   | диод  | D   |
| adresseur au sélénium                                   | выпрямитель селеновый                                 | Se  |
| transistor  | транзистор  | TR  |
| termistor   | термистор   | Th  |
| circuit intégré   | интегральная схема                                    | IC  |
| ristal  | кариеевый резонатор                                   | XL  |
| ouille  | разъем  | So  |
| che   | штекерь   | PI  |
| transformateur  | трансформатор   | T   |
| obine   | катушка индуктивности                                 | L   |
| accumulateur  | аккумуляторная батарея                                | A   |
| registreur  | регистратор   | REG |
| visible à tube en verre                                 | предохранительная вставка                             | F   |
| couter  | наушник   | H   |
| aut-parleur   | громкоговоритель                                      | Hx  |
| elais   | реле  | RY  |
| ompe-témoin   | сигнальная лампа                                      | J   |
| ompe à effluves   | лампа тлеющего разряда                                | G   |
| interupteur, selecteur, commutateur                     | выключатель   | S   |
| rotateur  | мотор   | MOT |
| atterie   | батарея   | B   |
| indicateur  | стрелочный прибор                                     | M   |

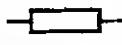
Minden mérőkészülék - a megbízhatóság és a műszaki adatokban előírt határértéken belüli nagyobb pontosság érdekében - gondos egyedi méréssel és beszabályozással készül. Ennek következtében előfordulhat, hogy a készülékek a mellékelt alkatrészjegyzéktől eltérő értékű alkatelemeket is tartalmaznak.

With a view to reliability and increased accuracy within the specifications, each unit has been subjected to careful individual control measurement and alignment. Therefore, it may occur that an instrument includes components with ratings slightly different from those given in the Parts List below.

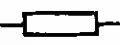
Jedes Gerät wird im Interesse einer höchstmöglichen Genauigkeit und Verlässlichkeit einer sorgfältigen individuellen Messung und Eichung unterzogen. Demzufolge kann es vorkommen, dass die Geräte auch Teile enthalten, deren Werte von den in der vorliegenden Schaltteilliste angeführten Werten abweichen.

Chaque appareil de mesure a été fabriqué avec des mesures et des réglages individuels soignés dans l'intérêt de la fiabilité et d'une plus grande précision, en-dedans des valeurs limites prescrites dans les caractéristiques techniques. En raison de ceci il peut arriver que l'appareil contienne des éléments dont la valeur est autre que celle spécifiée dans la Liste du matériel ci-jointe.

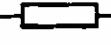
Каждый прибор - в интересах достижения более высокой точности в пределах величин, приведенных в технических данных, а также с целью повышения надежности - подвергается тщательной индивидуальной настройке и наладке. В результате этого может случиться, что приборы содержат и детали, величина которых отличается от величин, приведенной в спецификации деталей прибора.

R 

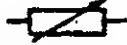
| No   |    | $\Omega$ | % | W    | No   |    | $\Omega$ | % | W    |
|------|----|----------|---|------|------|----|----------|---|------|
| R101 | RF | 33 k     | 5 | 0,25 | R141 | RF | 100 k    | 1 | 0,25 |
| R102 | RF | 36 k     | 5 | 0,25 | R142 | RF | 60,4 k   | 1 | 0,25 |
| R103 | RF | 8,2 k    | 5 | 0,25 | R143 | RF | 20 k     | 1 | 0,25 |
| R104 | RF | 27 k     | 5 | 0,25 | R144 | RF | 10 k     | 1 | 0,25 |
| R105 | RF | 10k      | 5 | 1    | R145 | RF | 6,04 k   | 1 | 0,25 |
| R106 | RF | 100 k    | 5 | 0,25 | R146 | RF | 2 k      | 1 | 0,25 |
| R107 | RF | 100 k    | 5 | 0,25 | R147 | RF | 1 k      | 1 | 0,25 |
| R108 | RF | 33 k     | 5 | 0,25 | R148 | RF | 604      | 1 | 0,25 |
| R109 | RF | 100 k    | 5 | 0,25 | R149 | RF | 100 k    | 5 | 0,25 |
| R110 | RF | 470      | 5 | 0,25 | R150 | RF | 100 k    | 5 | 0,25 |
| R111 | RF | 4,7 k    | 5 | 0,25 | R151 | RF | 220 k    | 5 | 0,25 |
| R112 | RF | 470      | 5 | 0,25 | R152 | RF | 220 k    | 5 | 0,25 |
| R113 | RF | 33 k     | 5 | 0,25 | R153 | RF | 220      | 5 | 0,25 |
| R114 | RF | 6,8k     | 5 | 0,25 | R154 | RF | 6,8 k    | 5 | 0,25 |
| R115 | RF | 24 k     | 5 | 0,25 | R155 | RF | 1 k      | 5 | 0,5  |
| R116 | RF | 2,15 k   | 5 | 0,25 | R156 | RF | 10 k     | 5 | 0,25 |
| R117 | RF | 4,75 k   | 5 | 0,25 | R157 | RF | 10 k     | 5 | 0,25 |
| R118 | RF | 8,06 k   | 5 | 0,25 | R158 | RF | 10 k     | 5 | 0,25 |
| R119 | RF | 12,3 k   | 5 | 0,25 | R159 | RF | 10 k     | 5 | 0,25 |
| R120 | RF | 17,8 k   | 5 | 0,25 | R160 | RF | 220 k    | 5 | 0,25 |
| R121 | RF | 25,5 k   | 5 | 0,25 | R161 | RF | 3,3 k    | 5 | 0,25 |
| R122 | RF | 36,5k    | 5 | 0,25 | R162 | RF | 3,3 k    | 5 | 0,25 |
| R123 | RF | 53,6 k   | 5 | 0,25 | R164 | RF | 680      | 5 | 0,25 |
| R124 | RF | 65,8 k   | 5 | 0,25 |      |    |          |   |      |
| R125 | RF | 3,9 k    | 5 | 0,25 | R201 | RF | 1 M      | 5 | 1    |
| R126 | RF | 3,9 k    | 5 | 0,25 | R202 | RF | 1 M      | 5 | 1    |
| R127 | RF | 1,5 M    | 5 | 0,5  | R203 | RF | 1,5 k    | 5 | 0,25 |
| R128 | RF | 1,43 M   | 5 | 0,5  | R204 | RF | 100 k    | 5 | 0,5  |
| R129 | RF | 2,7 k    | 5 | 0,5  | R205 | RF | 2,7 M    | 5 | 1    |
| R130 | RF | 100      | 5 | 2    | R206 | RF | 1,2 M    | 5 | 1    |
| R131 | RF | 100      | 5 | 0,5  | R207 | RF | 470 k    | 5 | 1    |
| R132 | RF | 100      | 5 | 0,25 | R208 | RF | 68 k     | 5 | 2    |
| R133 | RF | 60,4     | 5 | 0,25 | R209 | RZ | 18 k     | 5 | 16   |
| R134 | RF | 20       | 5 | 0,25 | R210 | RZ | 5,6 k    | 5 | 8    |
| R135 | RF | 20       | 5 | 0,25 | R211 | RZ | 750      | 5 | 8    |
| R136 | RF | 6,04 M   | 5 | 1    | R212 | RZ | 180      | 5 | 8    |
| R137 | RF | 2 M      | 5 | 0,5  | R213 | RZ | 56       | 5 | 8    |
| R138 | RF | 1 M      | 5 | 0,5  | R214 | RF | 22       | 5 | 2    |
| R139 | RF | 604 k    | 5 | 0,25 | R215 | RF | 22       | 5 | 2    |
| R140 | RF | 200 k    | 5 | 0,25 | R216 | RF | 22       | 5 | 2    |

R 

|  | $\Omega$ | % | W     | No   |    | $\Omega$ | %       | W    |
|--|----------|---|-------|------|----|----------|---------|------|
|  | 10       | 5 | 2     | R337 | RF | 3,22 k   | 1       | 0,25 |
|  | 10       | 5 | 2     | R338 | RF | 69,5     | 1       | 0,25 |
|  | 10       | 5 | 2     | R339 | RF | 3,3 k    | 1       | 0,25 |
|  | 10       | 5 | 2     | R401 | RF | 46,4 k   | 1       | 0,25 |
|  | 620 k    | 5 | 0,5   | R402 | RF | 56,4 k   | 1       | 0,25 |
|  | 10 M     | 5 | 1     | R403 | RF | 32,4 k   | 1       | 0,25 |
|  | 220 k    | 5 | 0,25  | R404 | RF | 10,2 k   | 1       | 0,25 |
|  | 9,1 k    | 1 | 0,125 | R405 | RF | 5,1 k    | 1       | 0,25 |
|  | 2,2 M    | 5 | 0,5   | R406 | RF | 3 k      | 1       | 0,25 |
|  | 100 k    | 5 | 0,25  | R407 | RF | 1 k      | 1       | 0,25 |
|  | 470 k    | 1 | 0,5   | R408 | RF | 499      | 1       | 0,25 |
|  |          |   |       | R409 | RF | 300      | 1       | 0,25 |
|  | 51 k     | 5 | 1     | R410 | RF | 200      | 1       | 0,25 |
|  | 51 k     | 5 | 1     | R411 | RF | 7,5 k    | 1       | 0,25 |
|  | 1 k      | 5 | 0,25  | R412 | RF | 1,4 k    | 1       | 0,25 |
|  | 1 k      | 5 | 0,25  | R413 | RF | 590      | 1       | 0,25 |
|  | 1,5 k    | 5 | 0,25  | R414 | RF | 324      | 1       | 0,25 |
|  | 2,7 k    | 5 | 0,25  | R415 | RF | 102      | 1       | 0,25 |
|  | 3,3 k    | 5 | 0,25  | R416 | RF | 51       | 1       | 0,25 |
|  | 42,2 k   | 1 | 0,25  | R417 | RF | 30       | 1       | 0,25 |
|  | 23,2 k   | 1 | 0,25  | R418 | RF | 10       | 0,1 Ohm | 0,5  |
|  | 7,32 k   | 1 | 0,25  | R419 | RF | 4,99     | 1       | 0,5  |
|  | 3,57 k   | 1 | 0,25  | R420 | RF | 3        | 1       | 1    |
|  | 2,15 k   | 1 | 0,25  | R421 | RF | 1        | 1       | 2    |
|  | 715      | 1 | 0,25  | R422 | RH | 0,5      | 1       |      |
|  | 715      | 1 | 0,25  | R423 | RH | 0,5      | 1       |      |
|  | 931 k    | 1 | 0,5   | R424 | RF | 13 k     | 1       | 0,25 |
|  | 1 M      | 1 | 0,5   | R425 | RF | 130      | 1       | 0,25 |
|  | 3 M      | 1 | 0,5   | R426 | RF | 2,2 M    | 5       | 0,5  |
|  | 4,99 M   | 1 | 1     | R427 | RF | 10 M     | 5       | 1    |
|  | 1,75 k   | 1 | 0,25  | R428 | RF | 220 k    | 5       | 0,25 |
|  | 1,6 k    | 1 | 0,25  | R429 | RF | 1,5 k    | 5       | 0,25 |
|  | 1,04 k   | 1 | 0,25  | R430 | RF | 1 k      | 1       | 0,25 |
|  | 2,61 k   | 1 | 0,25  | R431 | RF | 1,2 M    | 5       | 0,5  |
|  | 348      | 1 | 0,25  | R432 | RF | 1,5 k    | 1       | 0,25 |
|  | 2,93 k   | 1 | 0,25  | R433 | RF | 100 k    | 1       | 0,25 |
|  | 175      | 1 | 0,25  | R434 | RF | 51 k     | 5       | 1    |
|  | 3,1 k    | 1 | 0,25  | R435 | RF | 51 k     | 5       | 1    |
|  | 104      | 1 | 0,25  | R436 | RF | 1 k      | 5       | 0,25 |

R 

| No   |    | $\Omega$ | % | W    | No   |    | $\Omega$ | %  | W    |
|------|----|----------|---|------|------|----|----------|----|------|
| R437 | RF | 1,5 k    | 5 | 0,25 | R513 | RF | 6,2 k    | 5  | 0,25 |
| R438 | RF | 16 k     | 5 | 0,25 | R514 | RF | 100      | 5  | 0,25 |
| R439 | RF | 100      | 5 | 0,25 | R515 | RF | 300      | 5  | 0,25 |
| R440 | RF | 139 k    | 1 | 0,25 | R516 | RZ | 2,2      | 20 | 1    |
| R441 | RF | 1 k      | 5 | 0,25 | R517 | RF | 10 k     | 5  | 0,25 |
| R442 | RF | 2,7 k    | 5 | 0,25 | R518 | RF | 10 k     | 5  | 0,25 |
| R443 | RF | 3,3 k    | 5 | 0,25 | R519 | RF | 3,3 M    | 5  | 1    |
| R444 | RF | 1 k      | 5 | 0,25 | R520 | RF | 3,3 M    | 5  | 1    |
| R445 | RF | 6,8 M    | 5 | 1    | R521 | RF | 3,3 M    | 5  | 1    |
| R446 | RF | 47       | 5 | 0,25 | R522 | RF | 3,3 M    | 5  | 1    |
| R501 | RF | 390      | 5 | 1    | R523 | RF | 3,3 M    | 5  | 1    |
| R502 | RF | 2,7 k    | 5 | 0,25 | R524 | RF | 5,1 M    | 5  | 2    |
| R503 | RF | 2,7 k    | 5 | 0,25 | R525 | RF | 1,2 M    | 5  | 0,5  |
| R504 | RF | 2,7 k    | 5 | 0,25 | R526 | RF | 200 k    | 5  | 0,25 |
| R505 | RF | 240 k    | 5 | 0,25 | R527 | RF | 100 k    | 5  | 0,25 |
| R506 | RF | 100 k    | 5 | 0,25 | R528 | RF | 100 k    | 5  | 0,25 |
| R507 | RF | 240 k    | 5 | 0,25 | R529 | RF | 150 k    | 5  | 0,25 |
| R509 | RF | 15 k     | 5 | 0,25 | R530 | RF | 150 k    | 5  | 0,25 |
| R510 | RF | 20 k     | 5 | 0,25 | R531 | RF | 2,2 k    | 5  | 0,25 |
| R512 | RF | 560      | 5 | 0,25 | R532 | RF | 47       | 5  | 0,25 |

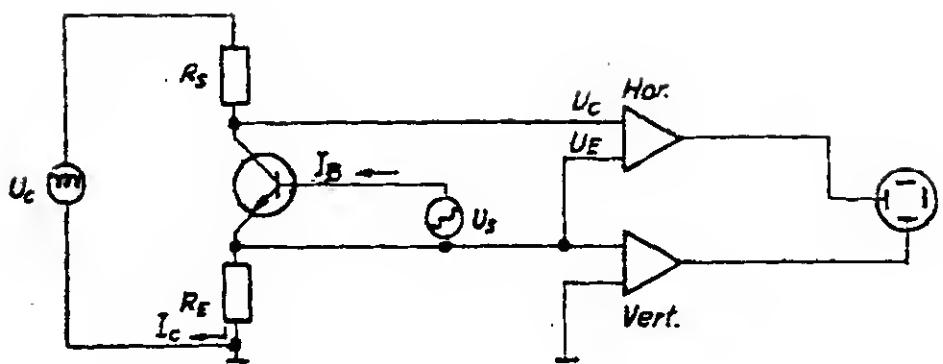
P 

| No   |    | $\Omega$ | %  | W    | No   |    | $\Omega$ | %  | W    |
|------|----|----------|----|------|------|----|----------|----|------|
| P101 | PR | 1 k      | 10 | 0,5  | P403 | PR | 100 k    | 10 | 0,5  |
| P102 | PR | 100 k    | 10 | 0,5  | P404 | PR | 1 k      | 10 | 0,5  |
| P103 | PR | 2,2 k    | 20 | 2    | P405 | PR | 1 k      | 10 | 0,5  |
| P104 | PR | 10 k     | 10 | 0,5  |      |    |          |    |      |
| P201 | PR | 1 M      | 30 | 2    | P501 | PR | 1 M      | 30 | 2    |
| P301 | PR | 10k+10k  | 20 | 0,25 | P502 | PR | 1 M      | 30 | 2    |
| P303 | PR | 100 k    | 10 | 0,5  | P503 | PR | 220 k    | 20 | 2    |
| P304 | PR | 100 k    | 10 | 0,5  | P504 | PR | 220 k    | 20 | 0,5  |
| P305 | PR | 1 k      | 10 | 0,5  | P505 | PR | 10 k     | 10 | 0,5  |
|      |    |          |    |      | P507 | PR | 10 k     | 20 | 0,25 |

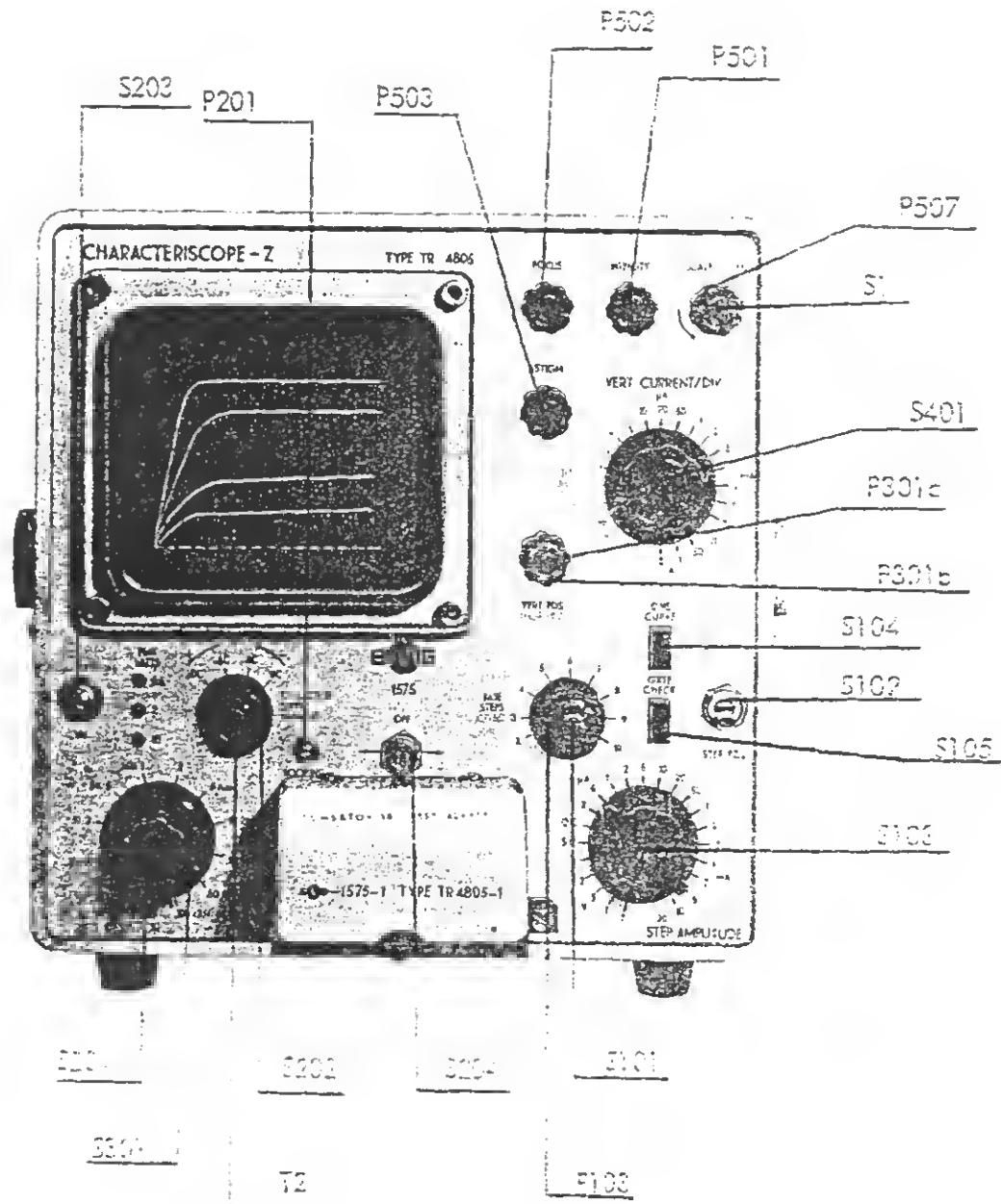
| C +  |     |         |         |      |      |     |         |         |      |
|------|-----|---------|---------|------|------|-----|---------|---------|------|
| Nº   |     | P       | %       | V    | Nº   |     | P       | %       | V    |
| C101 | CK  | 100 n   | +80-20  | 40   | C404 | CK  | 3 p     | 0,5 p   | 500  |
| C102 | CME | 220/u   | 10      | 63   | C405 | CFE | 470 p   | 20      | 400  |
| C103 | CFE | 22 n    | 10      | 100  | C501 | CE  | 22+22/u | +50-10  | 450  |
| C104 | CFE | 22 n    | 10      | 100  | C502 | CE  | 4700 /u | +100-10 | 25   |
| C105 | CFE | 22 n    | 10      | 100  | C503 | CE  | 220 /u  | +100-10 | 25   |
| C106 | CFE | 6,8 n   | 20      | 100  | C504 | CE  | 100 /u  | +100-10 | 16   |
|      |     |         |         |      | C505 | CE  | 100 /u  | +100-10 | 16   |
|      |     |         |         |      | C506 | CE  | 10 /u   | +50-10  | 350  |
| C110 | CFE | 1 n     | 20      | 400  | C507 | CE  | 10 /u   | +50-10  | 350  |
| C111 | CFE | 4,7 n   | 20      | 250  | C508 | CE  | 10 /u   | +50-10  | 350  |
| C112 | CK  | 10 n    | 20      | 50   | C509 | CE  | 220 /u  | +100-10 | 25   |
| C113 | CE  | 2200 /u | +100-10 | 40   | C510 | CME | 470 n   | 10      | 63   |
| C114 | CE  | 4,7 /u  | +100-10 | 40   | C511 | CME | 100 n   | 10      | 160  |
| C115 | CE  | 470 /u  | +100-10 | 6,3  | C514 | CFE | 47 n    | +10     | 100  |
| C117 | CK  | 150 p   | 5       | 500  | C515 | CE  | 22 /u   | +100-10 | 25   |
|      |     |         |         |      | C516 | CK  | 10 n    | +50-20  | 3 KV |
| C118 | CE  | 1000 /u | +100-10 | 16   | C517 | CK  | 10 n    | +50-20  | 3 KV |
| C119 | CK  | 5 p     | 0,5 p   | 500  | C518 | CK  | 10 n    | +50-20  | 3 KV |
| C201 | CMP | 1 /u    | 10      | 1600 | C519 | CK  | 10 n    | +50-20  | 3 KV |
| C202 | CE  | 22 /u   | +50-10  | 250  | C520 | CK  | 10 n    | +50-20  | 3 KV |
| C203 | CE  | 2200 /u | +100-10 | 25   |      |     |         |         |      |
| C204 | CK  | 100 p   | 5       | 500  | C521 | CFE | 47 n    | 10      | 400  |
|      |     |         |         |      | C522 | CFE | 100 n   | 10      | 400  |
| C301 | CK  | 100 p   | 5       | 500  | C523 | CME | 470 n   | 10      | 63   |
| C302 | CK  | 100 p   | 5       | 500  | C512 | CME | 1 /u    | 10      | 63   |
|      |     |         |         |      | C513 | CK  | 220 p   | 5       | 500  |
| C401 | CE  | 270 p   | 5       | 500  | C524 | CI  | 220 p   | 5       | 500  |
| C402 | CE  | 100 p   | 5       | 630  | C525 | CK  | 390 p   | 5       | 500  |
| C403 | CK  | 10 p    | 0,5 p   | 500  | C512 | CME | 1 /u    | 10      | 63   |
|      |     |         |         |      | C513 | CK  | 220 p   | 5       | 500  |

|       | V  | —○—     | D     | ← | TR | —○—     |
|-------|----|---------|-------|---|----|---------|
| D101  | D  | SY32C/2 |       |   |    |         |
| D102  | D  | SY320/2 |       |   |    |         |
| D103  | D  | SY320/2 | D204  |   | D  | LN4007  |
| D104  | D  | SY320/2 |       |   |    |         |
| D105  | D  | OA1182  | D401  |   | D  | LN4148  |
| D106  | D  | LN4148  | D402  |   | D  | LN4148  |
| D107  | D  | LN4148  |       |   |    |         |
| D108  | D  | LN4148  | D501  |   | D  | BY133   |
| D109  | D  | LN4148  | D505  |   | D  | SY32C/2 |
| D110  | D  | LN4148  | D506  |   | D  | OA1182  |
| D111  | D  | LN4148  | D507  |   | D  | BY409   |
|       |    |         | D508  |   | D  | BY409   |
| D201  | D  | LN4007  | D509  |   | D  | LN4148  |
| D202  | D  | LN4007  | D510  |   | D  | LN4148  |
| D203  | D  | LN4007  | D511  |   | D  | ZPY68   |
|       |    |         | D512  |   | D  | LN4148  |
| TR101 | TR | BC303   |       |   |    |         |
| TR102 | TR | BC109C  | TR301 |   | TR | BF259   |
| TR103 | TR | BC109C  | TR302 |   | TR | BF259   |
| TR104 | TR | BC109A  | TR303 |   | TR | BC109C  |
| TR105 | TR | BC109C  |       |   |    |         |
| TR106 | TR | BC107A  | TR401 |   | TR | BF259   |
| TR107 | TR | BC107A  | TR402 |   | TR | BF259   |
| TR108 | TR | BC107A  | TR403 |   | TR | BC109C  |
| TR109 | TR | BC107A  |       |   |    |         |
| TR110 | TR | BC107A  | TR501 |   | TR | BD241A  |
| TR111 | TR | BD242A  | TR502 |   | TR | BD242A  |
| TR112 | TR | BC107A  | TR503 |   | TR | BF259   |

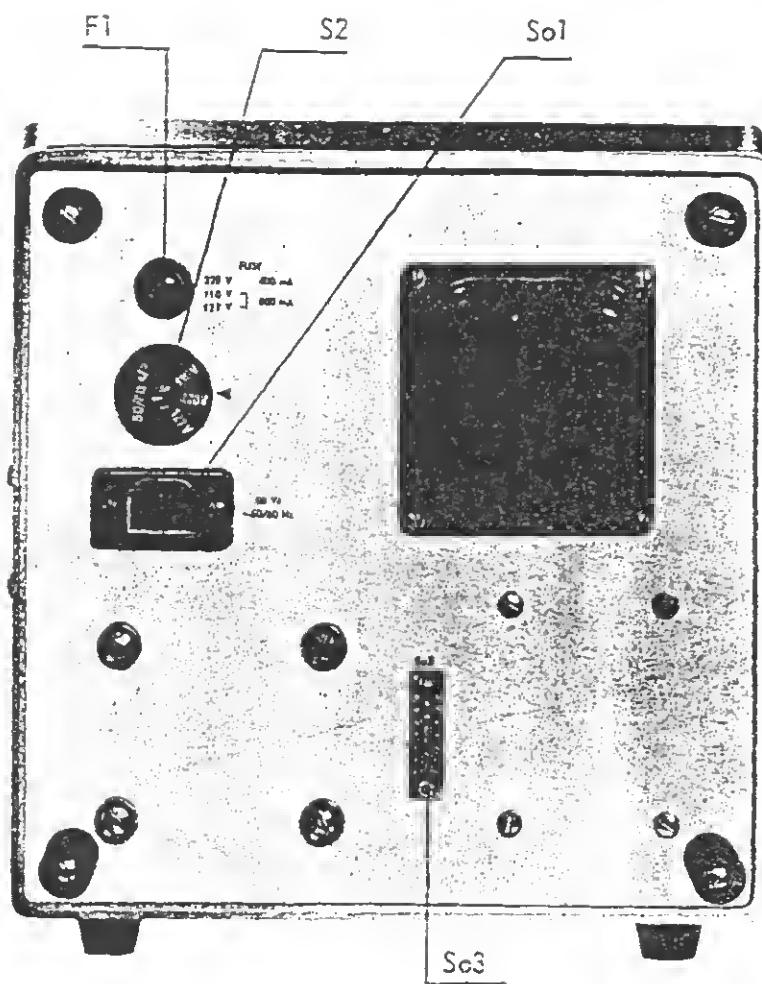
| ...   | 3  | 3E             | Ø     | — | —              | ... |
|-------|----|----------------|-------|---|----------------|-----|
| IC1C2 | IC | SN7400N        | J201  | J | 12V-50mA       |     |
| IC104 | IC | SN7493AN       | J202  | J | 12V-50mA       |     |
| IC105 | IC | SN74141N       | J203  | J | 12V-50mA       |     |
| IC1C7 | IC | /uA7824JC      | J501  | J | 24V-1,2W       |     |
| IC108 | IC | /uA741PC       | J502  | J | 24V-1,2W       |     |
| IC301 | IC | /uA741PC       | F1    | F | FST250mA       |     |
| IC401 | IC | /uA709PC       | F1C1  | F | Ge20/5,2 315mA |     |
| IC501 | IC | /uA741PC       | F2C1  | F | Ge20/5,2 315mA |     |
| IC502 | IC | /uA7815JC      | F401  | F | Ge20/5,2 2,5A  |     |
| IC503 | IC | /uA7815JC      | F501  | F | Ge20/5,2 315mA |     |
| S201  | S  |                | V501  | V | D13-27GH       |     |
| S202  | S  |                | T1    | T |                |     |
| S203  | S  | Xbm-26         | T2    | T | SST 42/1,6E    |     |
| S204  | S  | 8821/K5        | T3    | T |                |     |
| S301  | S  |                | T5C1  | T |                |     |
| S401  | S  |                | T502  | T |                |     |
| RY1   | RY | E111S110GDC12V | Th5C1 | T | 4NTK,015       |     |
| L101  | L  |                | S1    | S |                |     |
| L401  | L  |                | S2    | S | 4143-18        |     |
|       |    |                | S101  | S |                |     |
|       |    |                | S102  | S | 5om-26         |     |
| S01   | So | 4143-303       | S103  | S |                |     |
| S02   | So | 4143-119       | S104  | S |                |     |
| S03   | So | DS2112-126.1   | S105  | S |                |     |



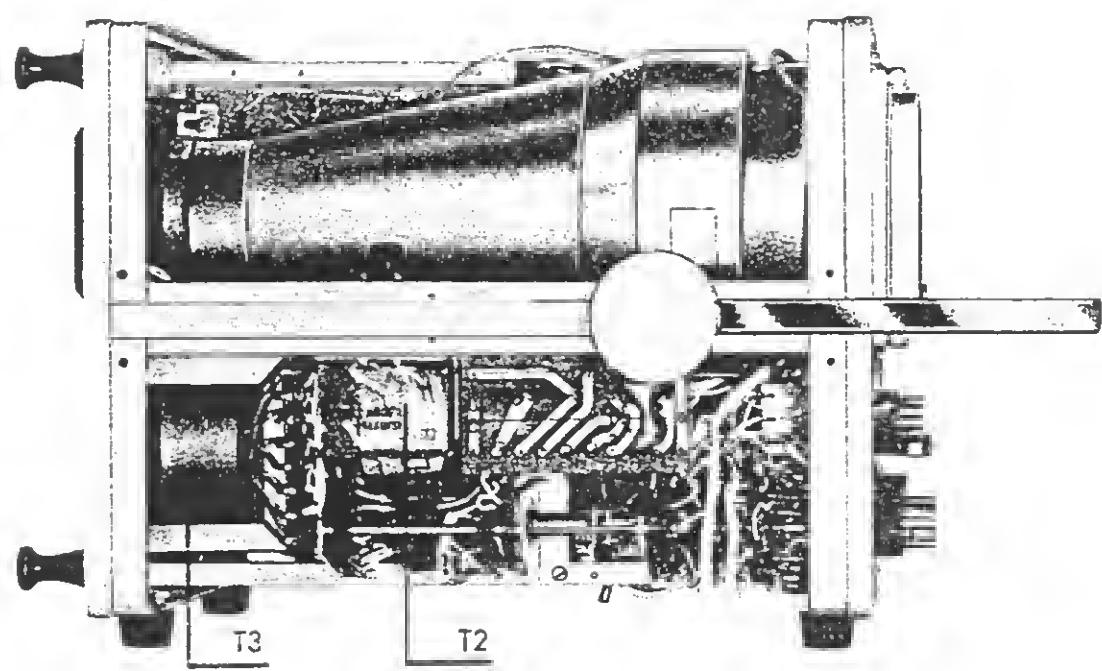
1  
1575



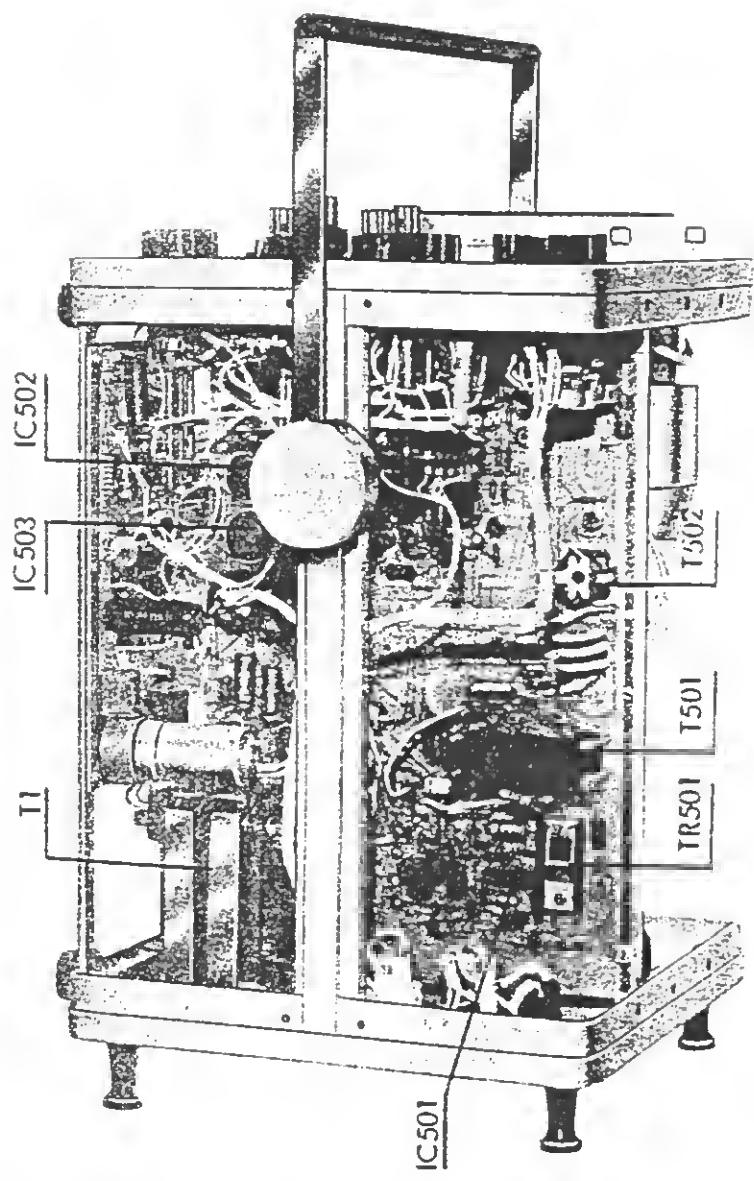
2  
1575



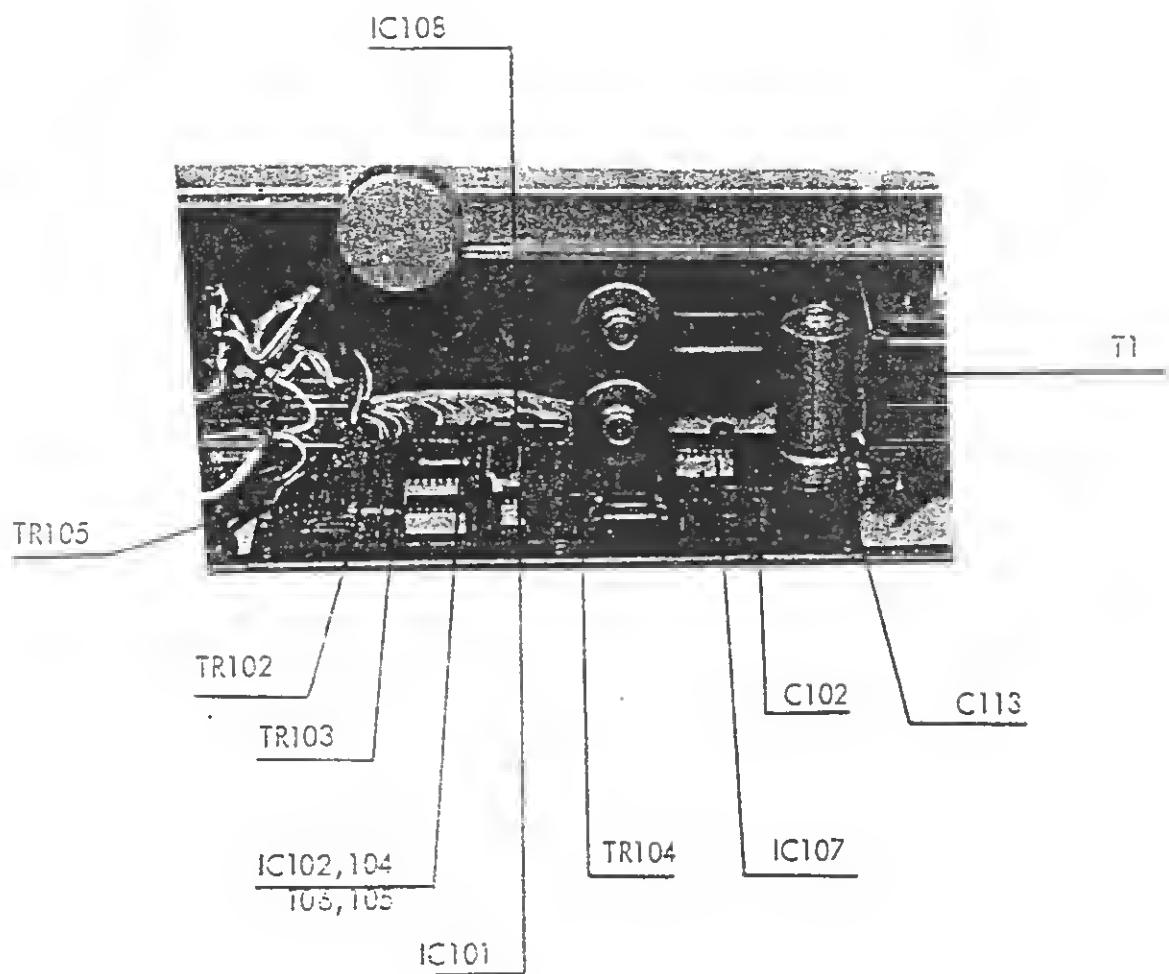
3  
1575



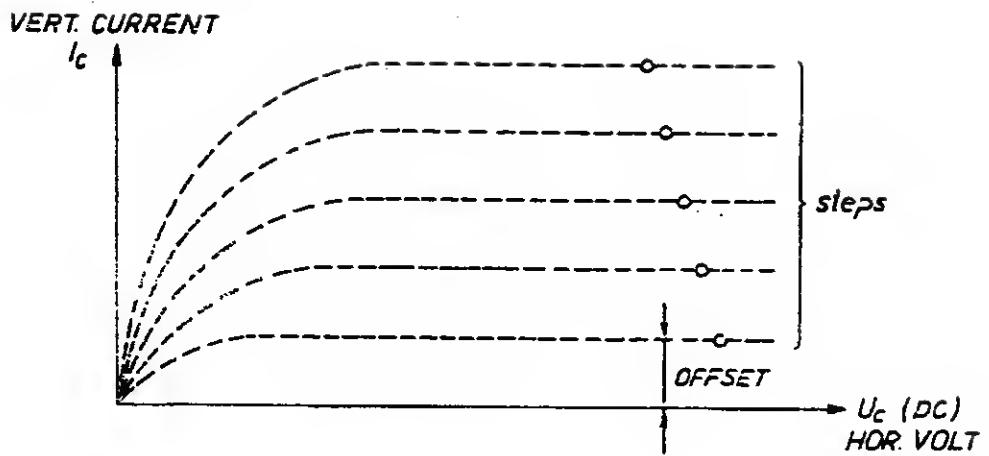
4  
1575



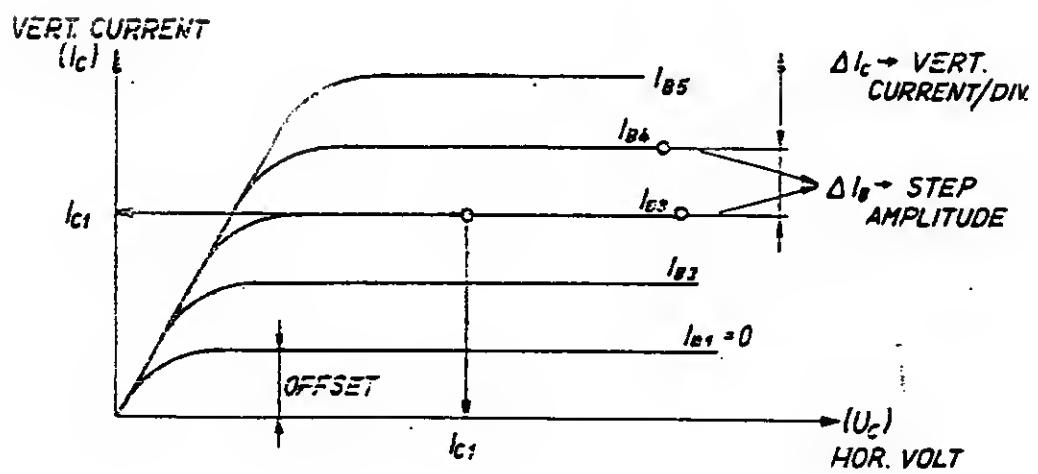
5  
1575



6  
1575

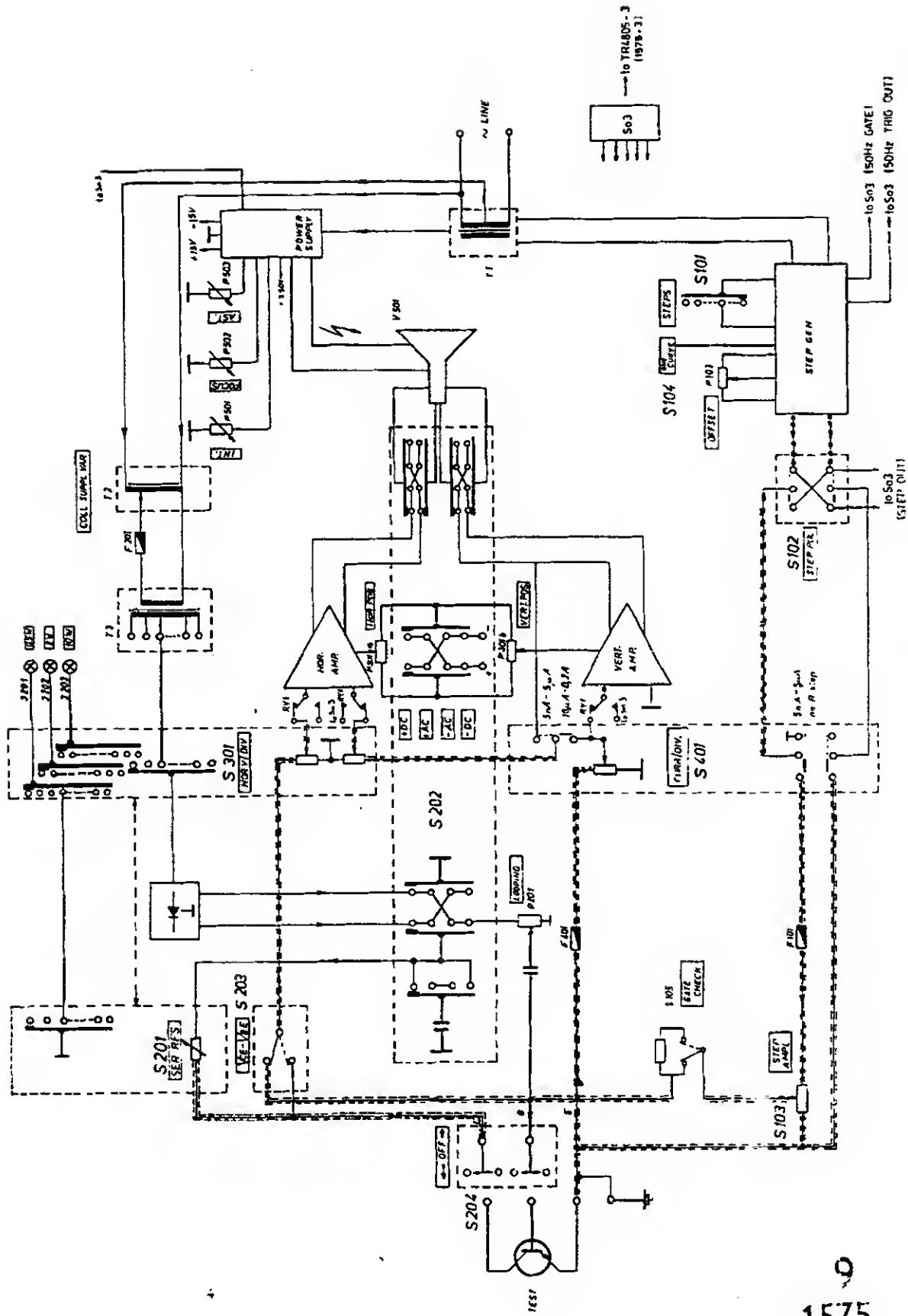


7

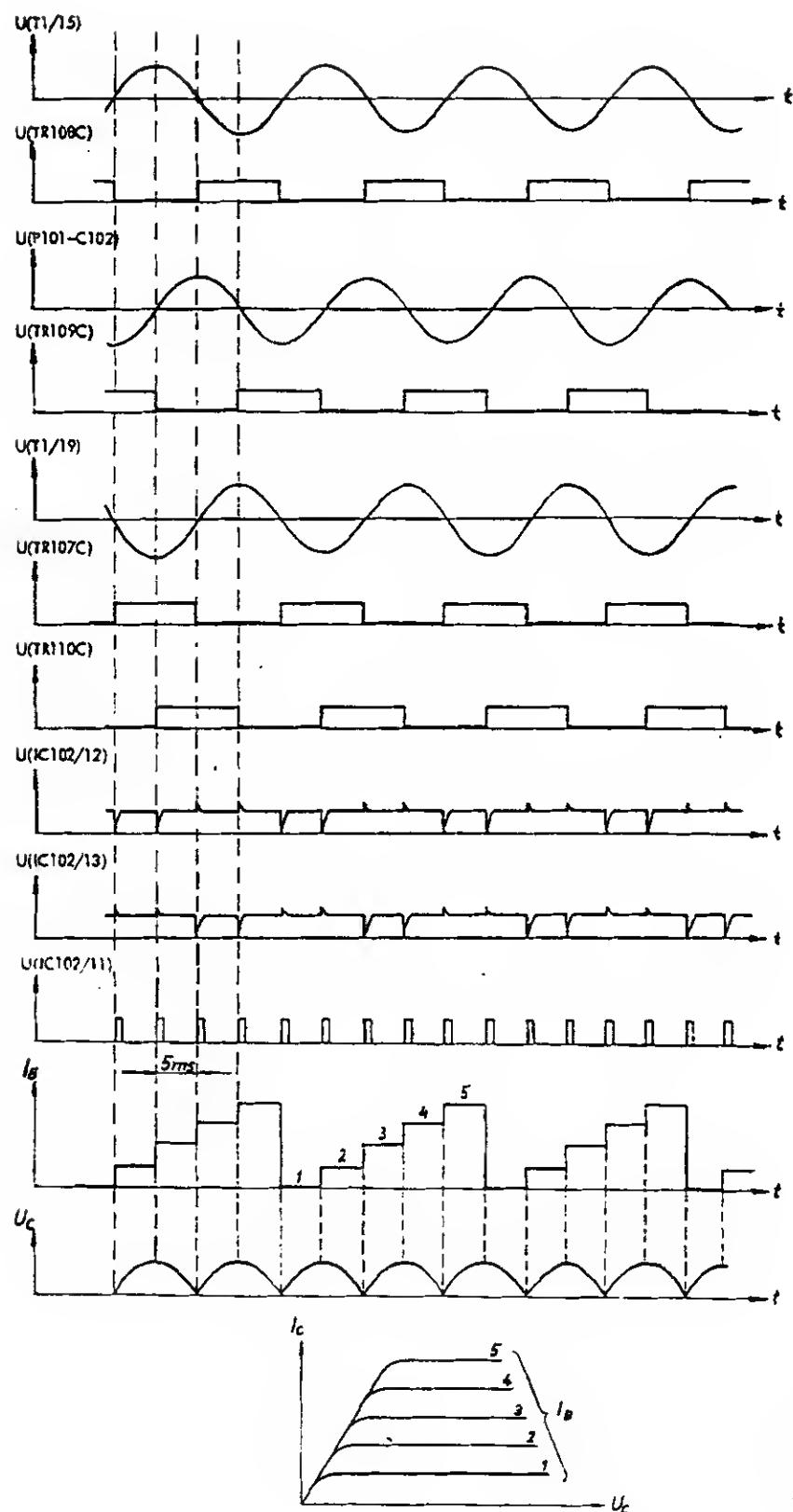


8

1575

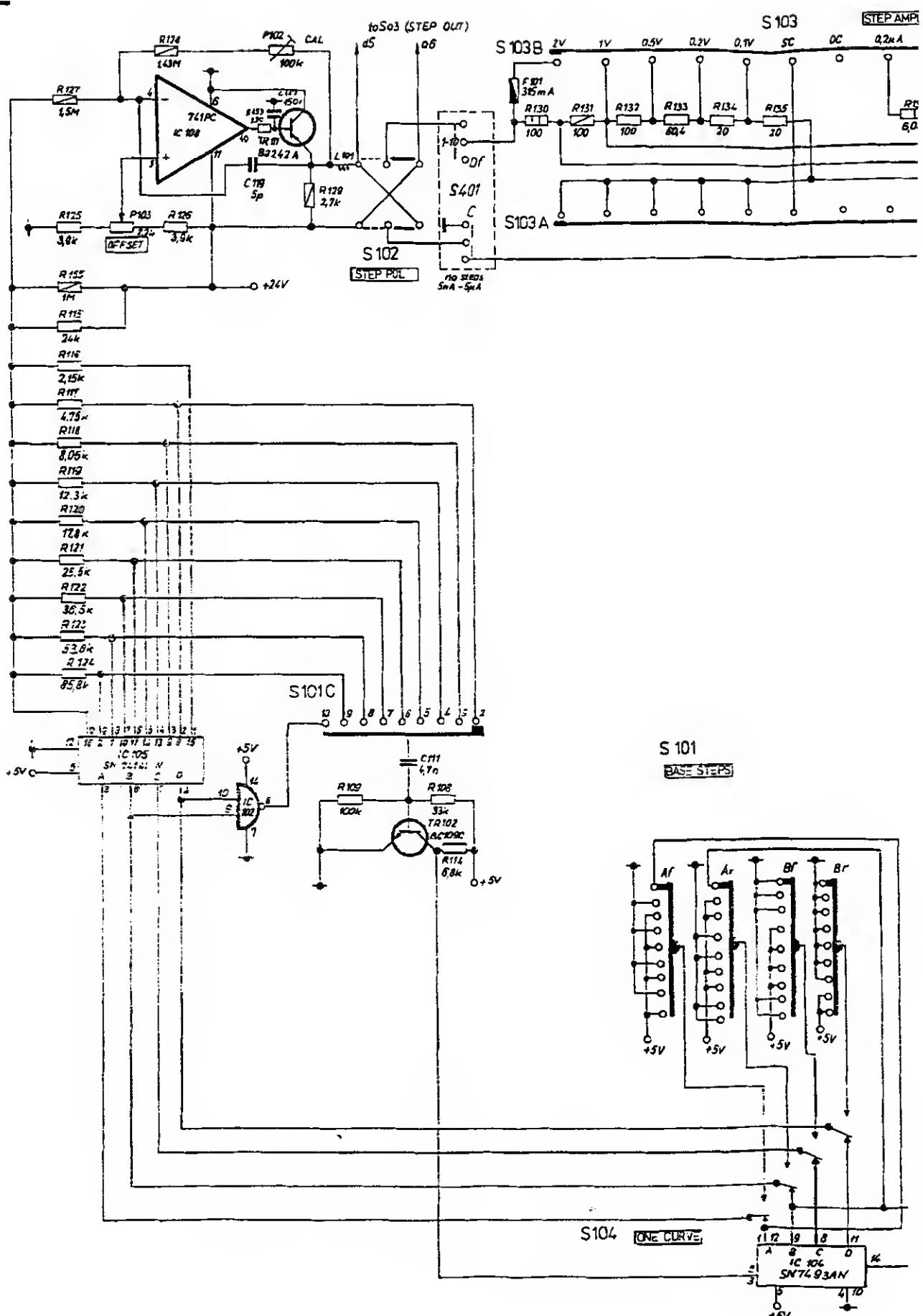


1575



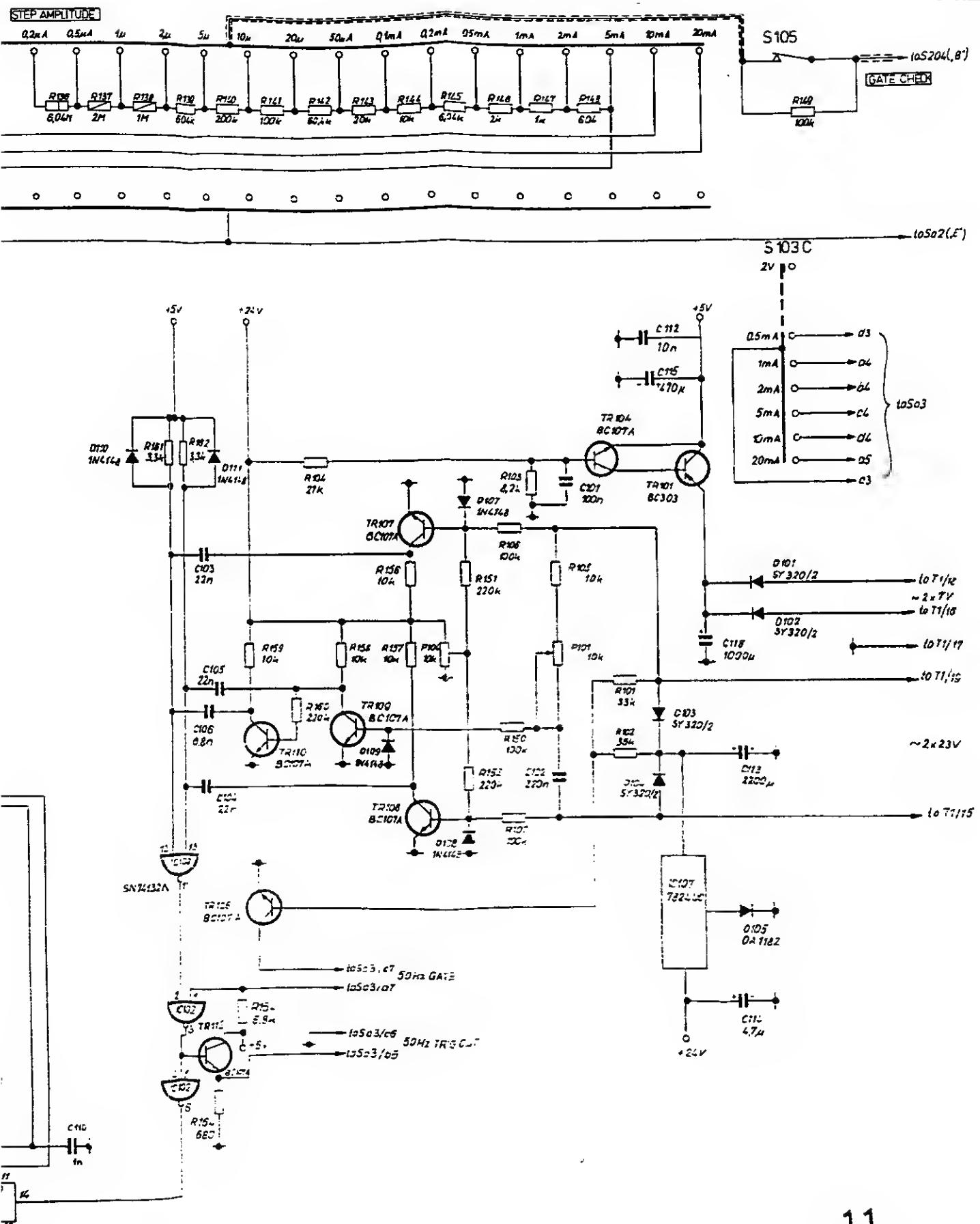
10  
1575

A|B



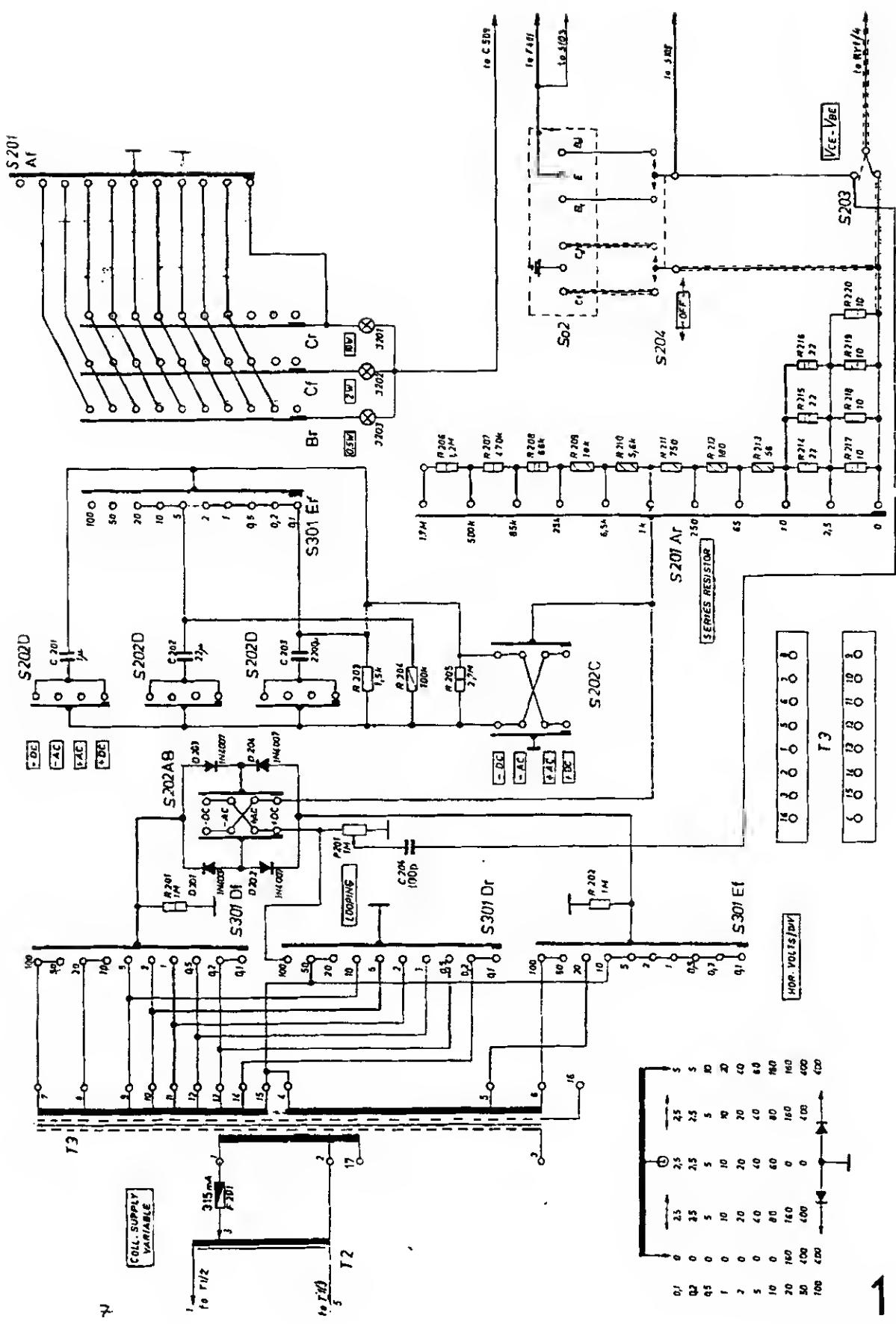
A|B

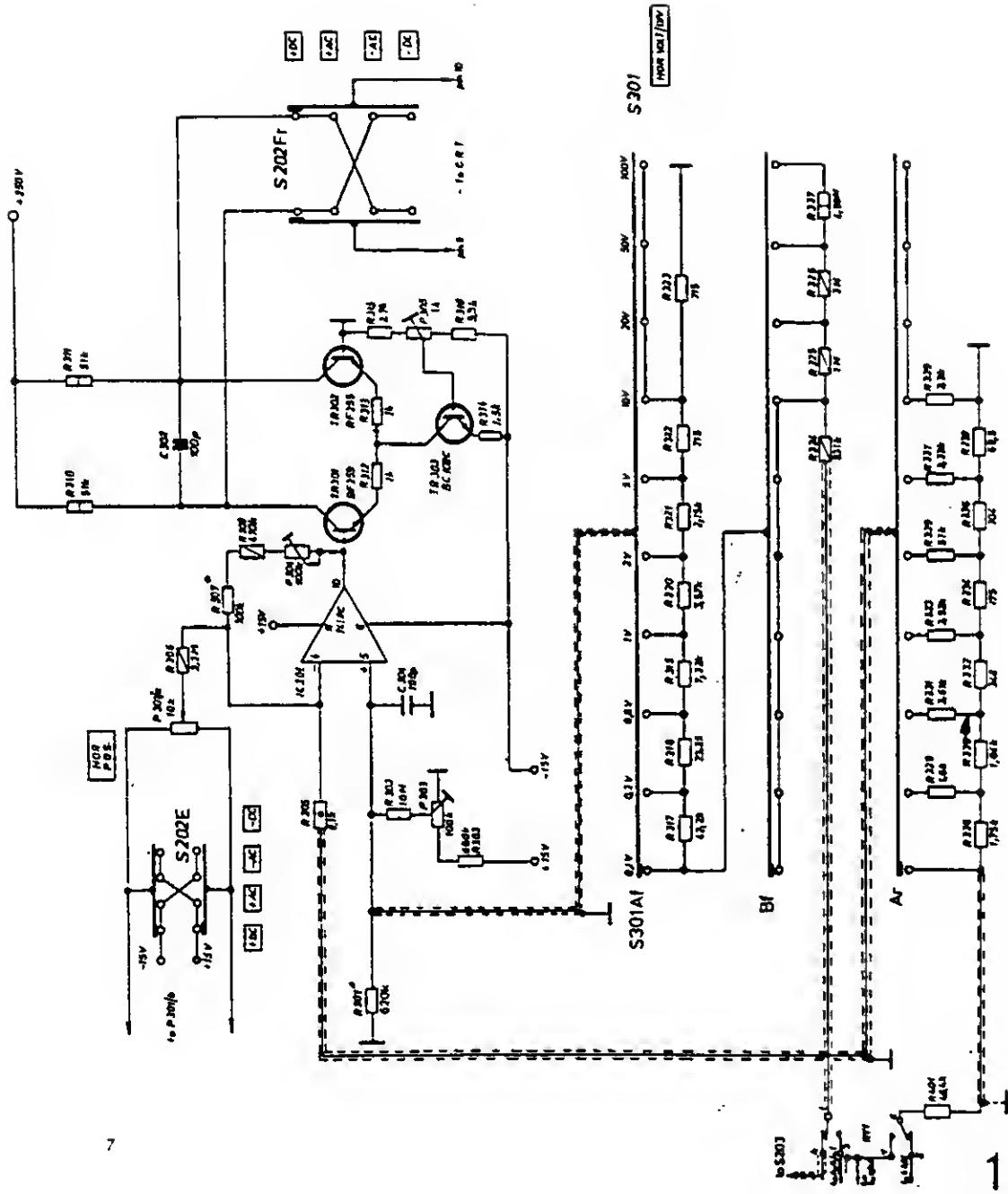
A | B



11  
1575

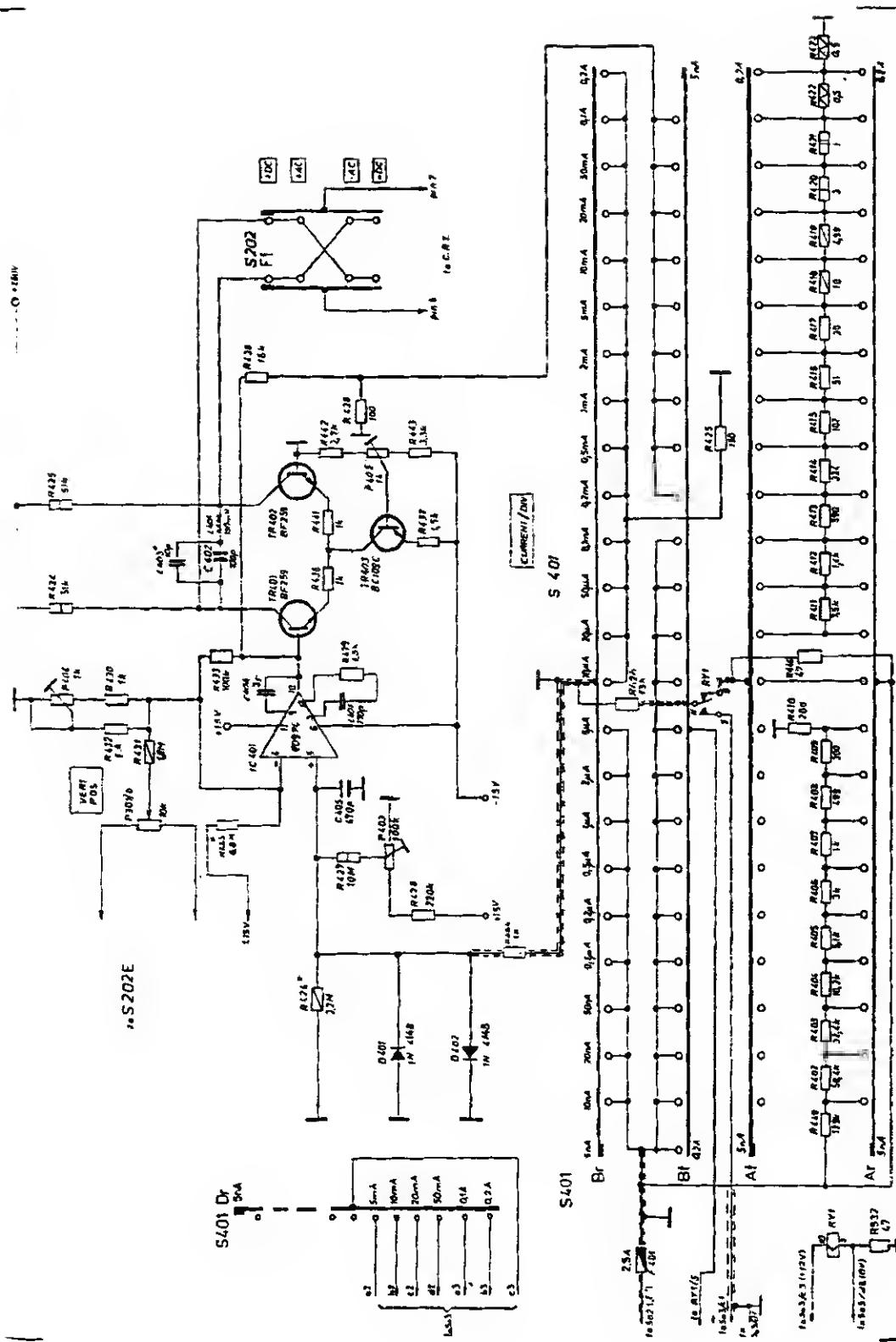
A | B



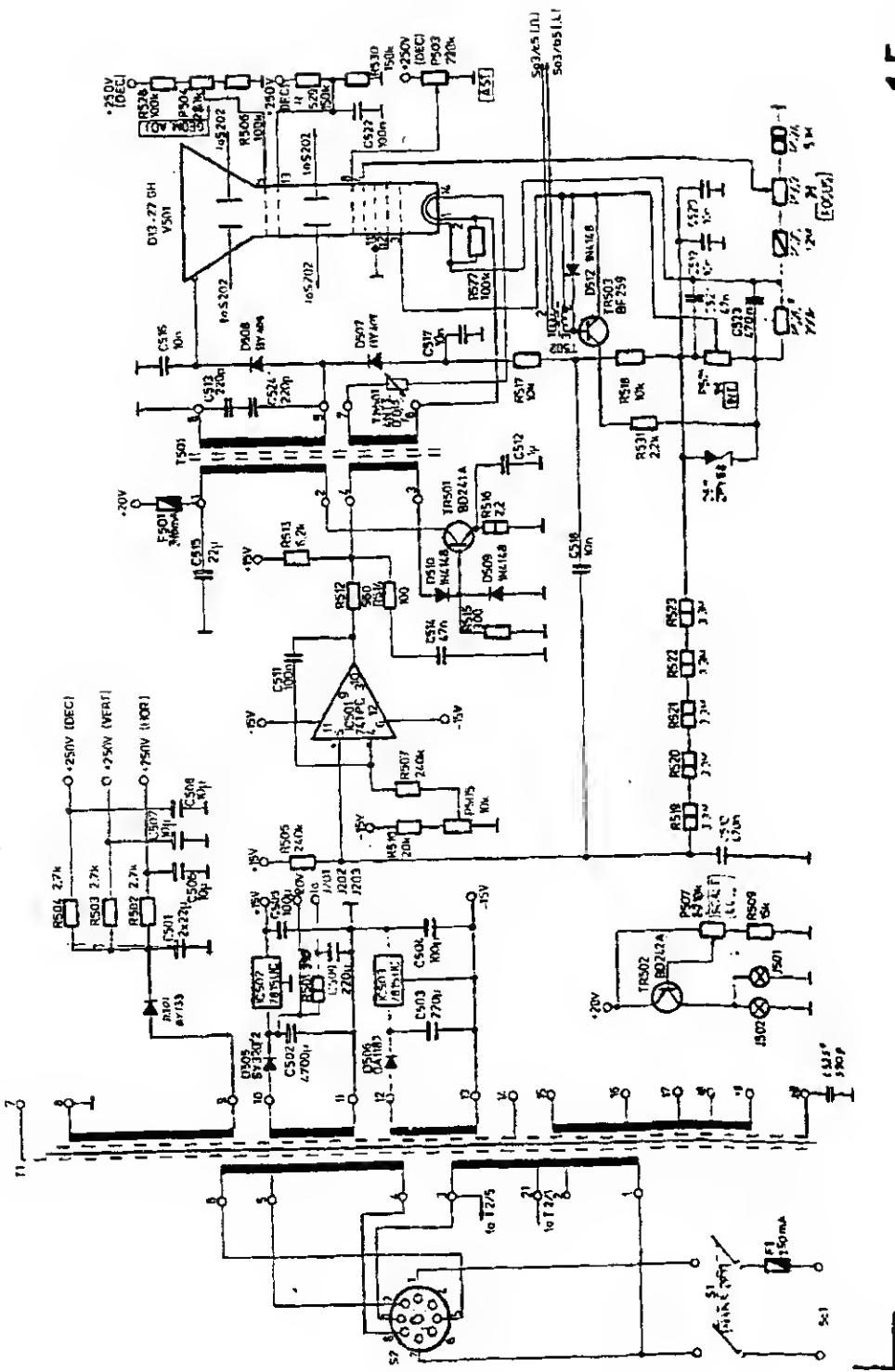


13  
1575

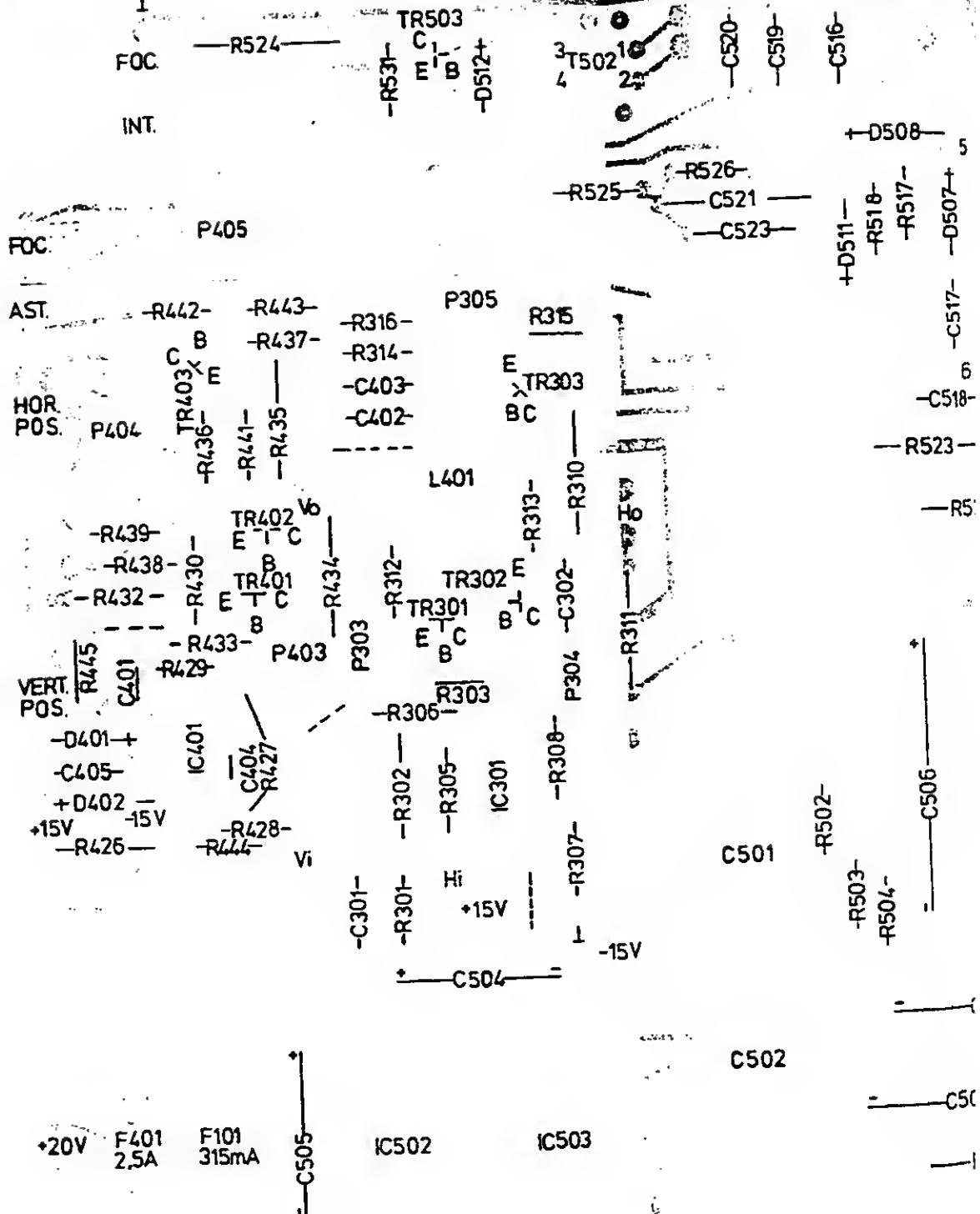
14  
1575



15  
1575

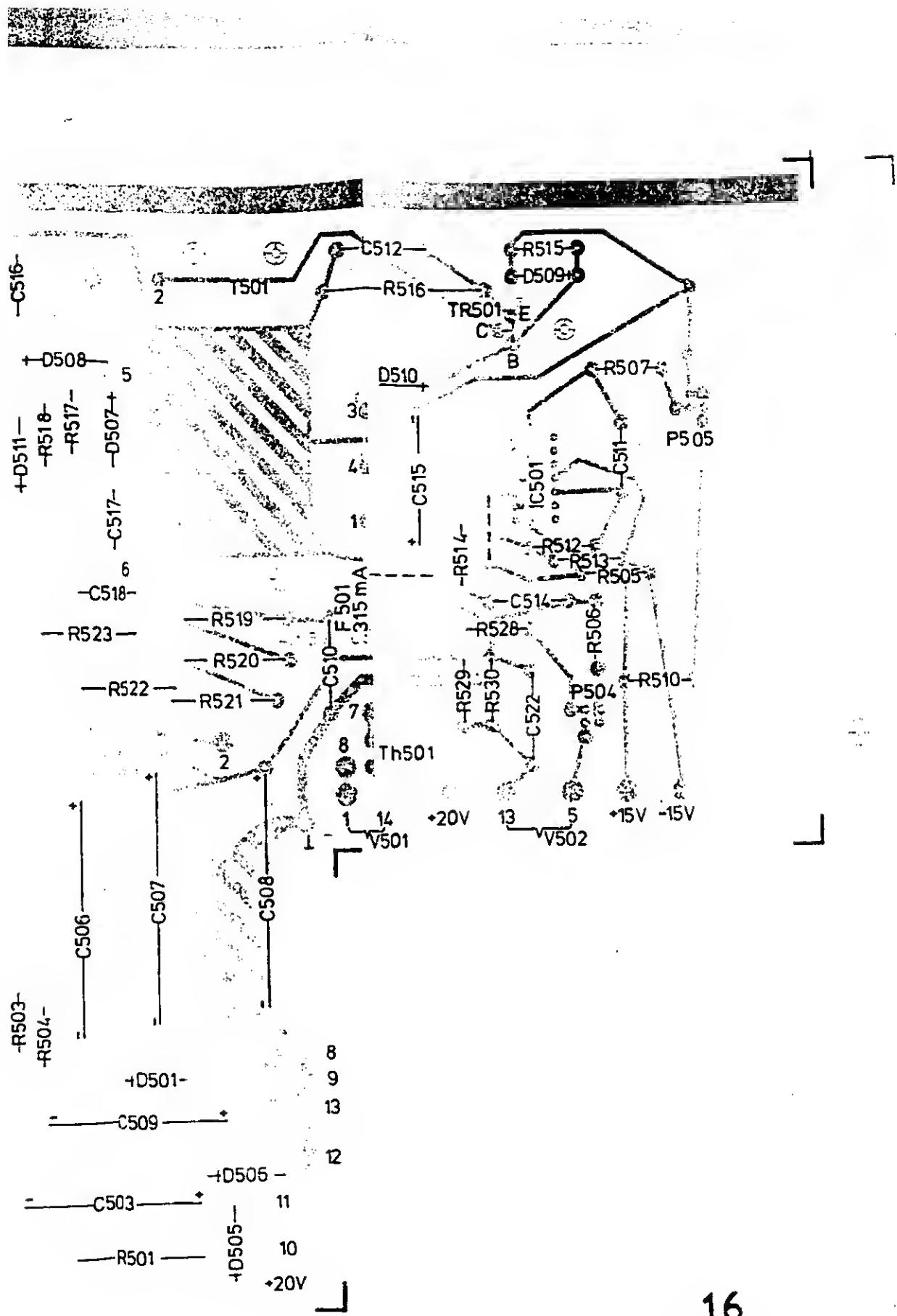


A|B



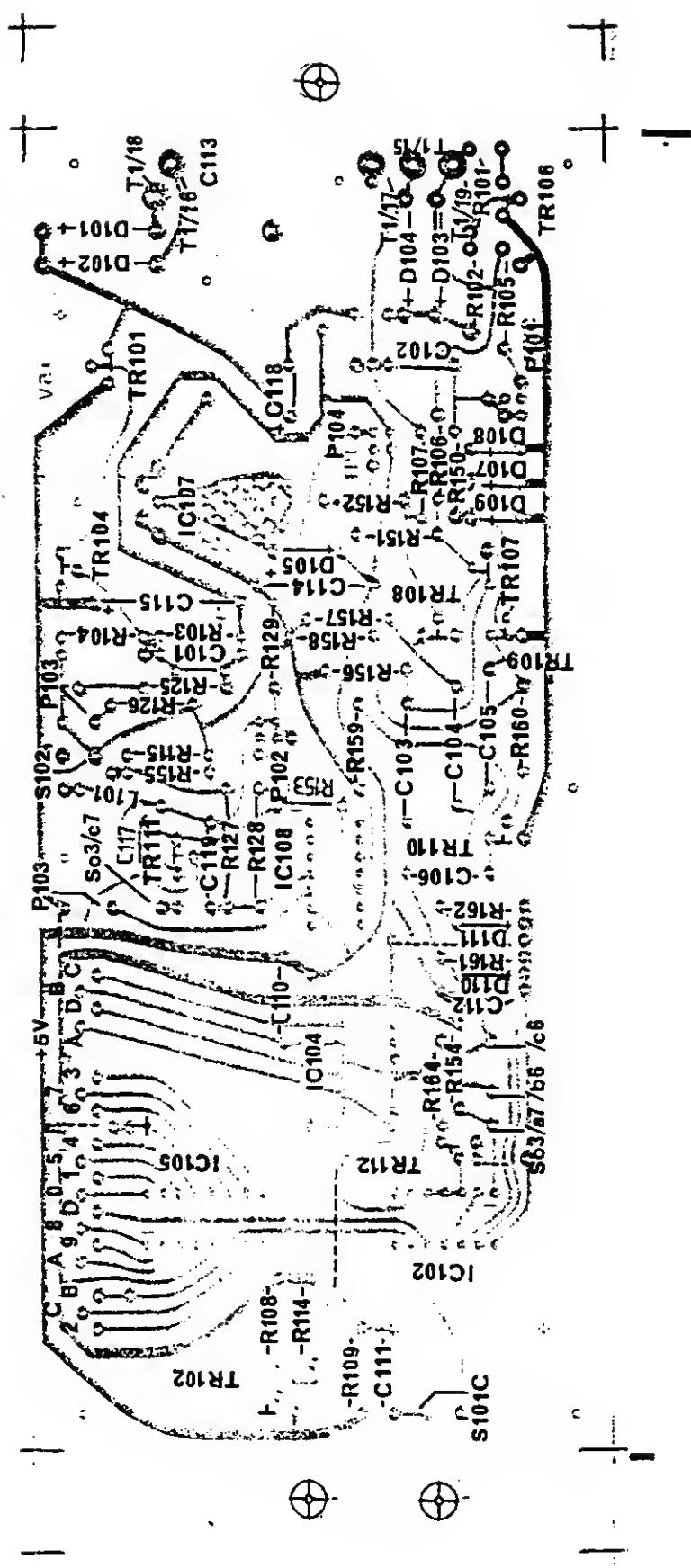
A|B

A|B



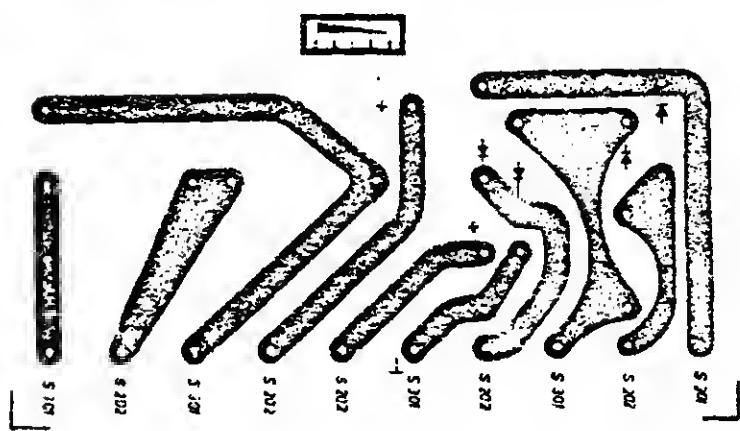
16  
1575

A|B



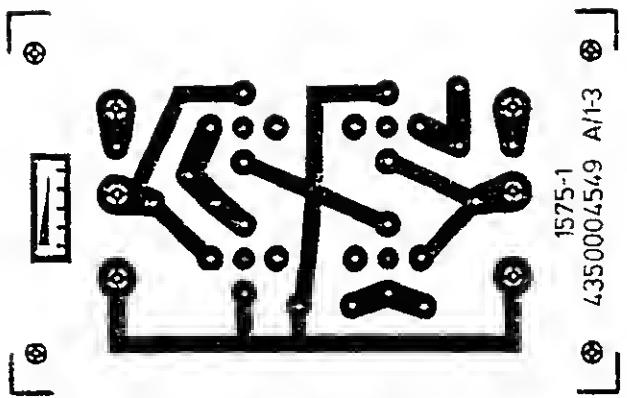
C 202  
R 203      R 204  
C 203      R 201  
R 202

1575  
 4350004539 A/H

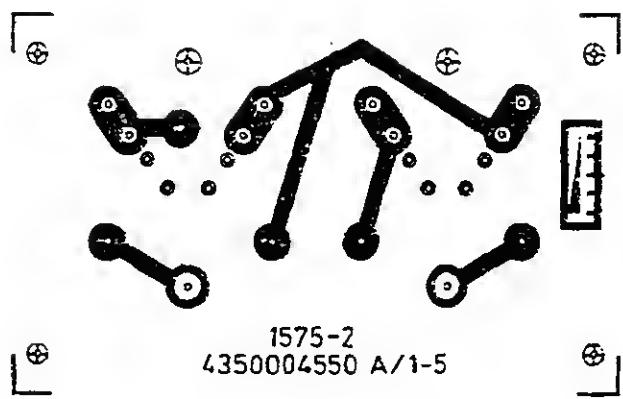


18 (A-B)

1575

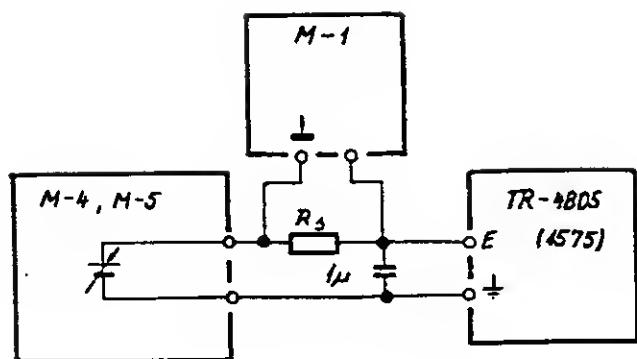


19

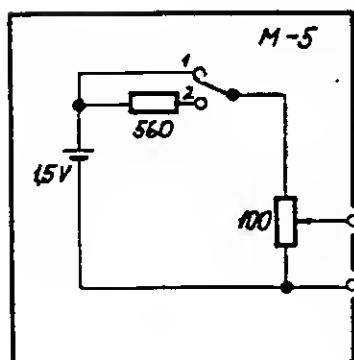


20

1575



21



22

1575